Klassiker der Medizin

Herausgegeben von Karl Sudhoff

Band 17

Joseph Lister's

Erste Veröffentlichungen über antiseptische Wundbehandlung

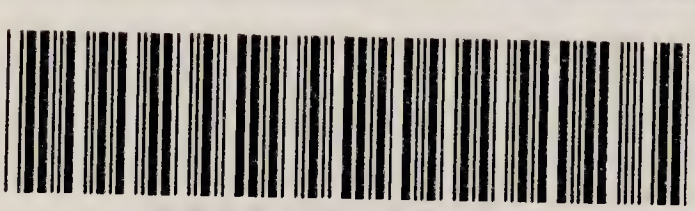
(1867-69)

M
25057

Johann Ambrosius Barth in Leipzig

H XXII

22101058163



Lennox, Mary R. Mitchell.

THIRD M.B., B.CH.—*Forensic Medicine and Public Health:* Frances Braid, Shiela Bridgeford, Annie R. Campbell, A. Chodak, J. M. Clark, J. C. Coutts, Mary I. S. Cuthbert, Kathleen I. David, J. Ferguson, D. Fisher, W. A. Fraser, J. Irvine, J. Kinnear, A. M. M'Gillivray, J. C. M'Gregor, J. K. T. Mills, G. R. Rose, J. Shirlaw, Margaret W. Shirlaw, Dora M. Walker.

SECOND D.P.H.—*Practical Sanitation and Epidemiology and Sanitary Law and Vital Statistics:* A. C. Craighead, D. M. M'Gillivray.

* Inorganic Chemistry. † Organic Chemistry.

UNIVERSITY OF DUBLIN: TRINITY COLLEGE.

THE following degrees in the Faculty of Medicine were conferred at the summer commencements in Trinity Term held on July 1st, 1916.

M.B., B.CH., B.A.O.—Esther V. Adderley, A. A. L. Albertijn, L. Blumberg, C. H. Comerford, Violet M. Deale, R. M. Gordon, Marie A. Hadden, P. A. Hall, T. J. Lane, E. Lipman, C. L. M'Donogh, E. O. Marks, C. C. Mecredy, F. J. Murphy, A. H. Price, T. Stanton, H. J. Wright, C. O. J. Young.

D.SC.—W. Caldwell (stip. cond.).

M.D.—Eileen M. Hewitt, T. D. Power.

Medico-Legal.

FORCIBLE FEEDING.

AN echo of the embittered controversies of two years ago was heard in the King's Bench Division on July 3rd, when an action for libel in respect of an article published in the issue of the *Suffragette* of June 12th, 1914, was tried. The plaintiffs were Dr. F. E. Forward, Dr. F. J. W. Sass, and Dr. W. D. Higson, who, at all material times, were medical officers at Holloway Prison. Mr. Gordon Hewart, who appeared for the plaintiffs, said that the organization responsible for the *Suffragette* was the Women's Social and Political Union. The publishers were the Women's Press, and part of the matter complained of was written by Dr. Frank Moxon. The defences of the Women's Press, Mrs. Pankhurst, Mrs. Tuke, Mrs. Fox, and Mrs. Sanders, had been struck out as the defendants had refused to obey an order of the court. Dr. Moxon had originally sought to justify, but had since written a letter in which he withdrew all charges against the plaintiffs. Dr. Moxon was not present; he is now serving with the R.A.M.C. in France. The libel had reference to the fact that a considerable number of women detained in Holloway prison began a hunger strike. The plaintiffs came to the conclusion that these women must be protected against themselves, and that it was their duty, if the women refused food in the ordinary way, to administer it by artificial means. The operation was a simple one of allowing food to enter by gravitation, and not by the use of a pump. Dr. F. E. Forward, in his evidence, said that every prisoner admitted to Holloway was examined, and, according to her condition, was sent into the prison or the hospital. Hunger-striking was very detrimental to health, and in such cases it was a doctor's duty to order artificial feeding. In this the judge, Mr. Justice Darling, concurred. In reply to counsel, witness said that he had never, when forcibly feeding any of these women, administered drugs of a sedative and hypnotic character; the charges made in the *Suffragette* were absolute falsehoods. Dr. Sass and Dr. Higson also denied that there was any truth in the statements of which they complained. The only question left to the jury with reference to the defendants was that of damages, which they assessed at £750, to be divided equally among the three plaintiffs. Messrs. W. H. Smith and Sons, who distributed the paper, were joined as defendants, but the jury found in their favour. It was stated that the Scottish Newspaper Press, which had printed the paper, had apologized.

The Services.

EXCHANGES.

CAPTAIN, R.A.M.C.(T.), M.O. Yeomanry regiment, desires exchange overseas or military hospital home or abroad.—Address, No. 2600, BRITISH MEDICAL JOURNAL Office, 429, Strand, W.C.

IT is announced that Professor Emil von Behring Marburg has retired from active service owing to the s

BMJ 1909 II 61

THE PREPARATION OF CATGUT FOR SURGICAL PURPOSES.

SIR,—It is a pity that there should continue to be uncertainty among surgeons as to the best catgut prepared for operative purposes, considering that the perfection and simplification of the details were given to manufacturing chemists by Lord Lister in 1894, and described by himself in this JOURNAL on January 18th, 1908, p. 125, with a short note on January 23rd, 1909. These and a leading article on April 17th, 1909, are worth frequent study. Under the circumstances it may be worth while to repeat Lister's directions, the observance of which effectually sterilizes the raw catgut used.

The control suggested by Dr. F. J. McCann in the JOURNAL of July 1st, p. 30, might have a good effect if applied to the catgut made as suggested below, for, like himself, "I cannot understand why the market should be flooded with foreign produce, when a little more enterprise on the part of our manufacturers would help to keep the trade within the empire."

Directions for preparing Sulpho-chromic Catgut (BRITISH MEDICAL JOURNAL, *1908, January 18th, p. 125*).

"The preparing liquid must be twenty times the weight of the catgut; so, for 40 grains of catgut, 800 grains of preparing liquid are required. It is made by mixing two liquids, namely, the chromium sulphate liquid and the sublimate liquid.

"The sublimate liquid is corrosive sublimate 2 grains, distilled water 320 grains. The sublimate may be dissolved by heat, but the solution must be used cold.

"The chromium sulphate liquid is prepared thus: Chromic acid 4 grains, distilled water 240 grains. Add to this as much sulphurous acid (*P.B.* solution) as gives a green colour. If more is added the colour becomes blue, which shows that rather too much sulphurous acid has been used. It is well to reserve a few drops of the chromic acid solution to be added after the blue colour has just appeared, and restore it to green. Then enough distilled water is added to bring the green liquid up to 480 grains. Then add the sublimate liquid.

"The catgut is kept twenty-four hours in the preparing liquid, and is then dried on the stretch.

"*N.B.*—It is essential that the CrO_3 and SO_2 solutions be mixed before the $HgCl_2$ solution is added.

"Catgut prepared in this way remains actively antiseptic in its substance for an indefinite period" (as was shown by experiments given in Lord Lister's article). "But while the substance of the catgut is thus not only aseptic but powerfully antiseptic, its dry surface is liable to contamination by contact with septic material, and it is essential that, before being used, it be washed with some trustworthy germicidal liquid. My practice has been to put the catgut, like the instruments, in a 1 to 20 solution of carbolic acid about a quarter of an hour before the operation is begun. Any of the catgut that remains unused may be afterwards kept in a similar solution for any length of time without disadvantage.

"The essential precaution of purifying the surface of the catgut is, I fear, sometimes overlooked, the result being occasional suppuration attributed to defect in the ligature, while it is really the fault of the surgeon."

This catgut can be bought in the shops of any thickness requiring strength and of any thinness required by delicacy.—I am, etc.,

RUSHTON PARKER,
Professor of Surgery in the University of Liverpool, Lieut.-Col., R.A.M.C.(T.).

Liverpool, July 2nd.

Leetham-Green. B.M.J. 1911. ii. 1078

Inquiry into value of sterilizing of skin by Iodine.

70% alcohol is strong disinfectant.

- Iodine Tinct. made c 70% alc. much superior to ordinary tinct.
- Addition of Iodine to 70% alcohol does raise germicidal power.

1-1000 $HgCl_2$ in 70% alc. a much better germicide than Tr. Iodi (in 70% alc.).

- Washing skin c soap & water before using the antiseptic is harmful whether one uses Iodine or Mercury — it prevents penetration.
- Neither iodine nor perchloride acts by sterilising skin but by hardening & shrinking epidermis so that organisms don't come out. After skin has been wetted during op^{n}, it becomes highly infective.

Digitized by the Internet Archive
in 2019 with funding from
Wellcome Library

https://archive.org/details/b3136326x

45496.

Klassiker der Medizin
herausgegeben von **Karl Sudhoff**

Joseph Lister's

Erste Veröffentlichungen über antiseptische Wundbehandlung

(1867. 1868. 1869.)

Übersetzt und eingeleitet

von

Friedrich Trendelenburg
in Leipzig

Mit drei Abbildungen im Text

Leipzig
Verlag von Johann Ambrosius Barth
1912

Inhalt.

	Seite
Einleitung	3
Über eine neue Methode der Behandlung von komplizierten Knochenbrüchen, Abszessen usw. mit Beobachtungen über die Bedingungen der Eiterung	19
Das antiseptische Prinzip in der chirurgischen Praxis	66
Vortrag über die antiseptische Behandlungsmethode in der Chirurgie	79
Bemerkungen über die antiseptische Behandlungsmethode in der Chirurgie	127

WELLCOME INSTITUTE LIBRARY
Coll. wellMOmec
Call No. M25057

WELLCOME HISTORICAL MEDICAL LIBRARY

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Einleitung.

Es gibt in der gesamten medizinischen Literatur kaum eine andere Veröffentlichung, welche bei gleicher Einfachheit des Gedankenganges und Bescheidenheit der Form einen so gewaltigen, umwälzenden und fördernden Einfluß auf die ärztliche Wissenschaft und Kunst ausgeübt hätte, wie die ersten Journalartikel Joseph Lister's über seine antiseptische Wundbehandlungsmethode. Für alle Zeiten werden sie der Markstein bleiben, von dem die Chirurgie zurückschauend eine ganz neue Epoche ihres Daseins datiert.

Der greise Schöpfer der antiseptischen Wundbehandlung hat in diesen Tagen die Augen geschlossen, was er geschaffen hat, ist unsterblich und der zugrunde liegenden Idee nach auch unveränderlich. Und doch gehören Lister's Veröffentlichungen in gewisser Weise schon ganz der Vergangenheit und der Geschichte an, da die Form, in der Lister's Gedanke Verwirklichung fand, im Lauf der seitdem verstrichenen Dezennien teils von ihm selbst, teils von anderen in mannigfacher Weise verändert und vervollkommnet worden ist, so daß von den einzelnen Bestandteilen des ursprünglichen antiseptischen Verfahrens sich kaum einer noch bis heute erhalten hat.

Je mehr aber das Alte im Hintergrunde verschwindet, ein um so dringenderes Erfordernis ist es, bei der jüngeren Generation, welche die Chirurgie vor Lister nicht mehr gesehen hat, und welche geneigt ist, das jetzt Alltägliche als etwas Selbstverständliches anzusehen, die Erinnerung an die alte Zeit und an den Mann wach zu halten, welcher uns — um einen Vergleich Lister's zu brauchen — den Polarstern gezeigt hat, dessen Licht unser Schiff jetzt sicher über das unheimliche Meer leitet.

Der Aufforderung des Herausgebers dieser der Geschichte der Medizin gewidmeten Serie, die deutsche Übersetzung der ersten Arbeiten Lister's zu besorgen, bin ich daher gern nachgekommen und habe dabei dankbar meiner ersten Studiensemester 1862/63 gedacht, die ich an der Universität Glasgow im Hause des Anatomen Allen Thomson zubrachte, als Kommilitone des in Listers Schriften häufig erwähnten Hector Cameron, seines späteren Assistenten, des jetzigen Professors der Chirurgie in Glasgow Sir Hector Cameron. Zwei Jahre zuvor war Lister nach Glasgow berufen und neben Allen Thomson und dem großen Physiker William Thompson (später Lord Kelvin), der damals an dem schwierigen, vielen als ein Traumbild erscheinenden, Problem eines transatlantischen Kabels zwischen Europa und Amerika unermüdlich arbeitete, war er einer der angesehensten und beliebtesten akademischen Lehrer der alten Universität. Damals habe ich Lister zum erstenmal gesehen, wie er von einem Aderlaß kommend, das Aderlaßbecken in der Hand, über den Hof des altehrwürdigen in gothischem Stil erbauten College schritt, eine schlanke Gestalt, im schwarzen Rock an einen Geistlichen erinnernd, mit ernstem, nachsinnendem, freundlichem Ausdruck. Das frische Aderlaßblut brauchte er zu seinen Untersuchungen über Blutgerinnung, über die er im Jahre 1863 in einem Vortrage berichtete.

Joseph Lister[1]) stammte aus einer Quäkerfamilie und wurde am 5. April 1827 zu Upton in Essex unweit London geboren. Sein Vater Joseph Jackson Lister, ein Kaufmann, beschäftigte sich mit Mathematik und Optik und trug durch seine Arbeiten zu Verbesserungen in der Konstruktion der Mikroskope bei. Seine Ausbildung erhielt der junge Lister am University College in London, wo er 1847 zum Bachelor of arts promoviert wurde. Während seiner Studienzeit beschäftigte er sich mit Vorliebe mit mikroskopischen Arbeiten; seine Lehrer waren Graham, Sharpey und Wharton Jones, später Walshe, Erichsen, Lindley, Ellis, Jenner, Parkes. 1852 zum Bachelor of medicine graduiert, wurde er in demselben Jahr Fellow des Royal College of Surgeons. Sodann ging er nach Edinburg, und wurde 1854 House-Surgeon bei

---

1) Nach J. Pagel, Bibliographisches Lexikon hervorragender Ärzte des 19. Jahrh. Berlin 1901. Vgl. auch den Nekrolog in der Edinburger Zeitung The Scotsman, 12. Februar 1912.

dem berühmten Professor Syme, seinem späteren Schwiegervater, 1856 Assistant Surgeon an der Royal Infirmary in Edinburg und begann, mit Erlaubnis der Universität, Privatvorlesungen über Chirurgie zu halten. In dieser Zeit erschienen die ersten selbständigen Publikationen Lister's, über das kontraktile Gewebe der Iris, über die feinere Struktur der unwillkürlichen Muskeln, über die Struktur der Nervenfasern, über das Pigmentsystem in der Froschhaut, über die frühen Stadien der Entzündung. Es waren also zunächst vielmehr theoretische Fragen aus dem Gebiete der Physiologie, Histologie und allgemeinen Pathologie, denen Lister sein Interesse zuwendete, als Fragen der praktischen Chirurgie. Seine ersten speziell chirurgischen Arbeiten erschienen 1862 in Holmes' System of surgery, für das er die Artikel Anaesthetics und Amputation schrieb. 1860 folgte Lister dem Ruf an die Universität Glasgow, wo er seine Untersuchungen und Beobachtungen über Wundheilung begann und bei den sehr schlechten gesundheitlichen Verhältnissen des noch ziemlich neuen, aber mit Pyämie, Erysipel und Nosokomialgangrän durchseuchten Hospitals die beste Gelegenheit fand, sein theoretisch erdachtes System der Antisepsis praktisch auf seine Richtigkeit zu erproben.

Die hygienischen Zustände in der Royal Infirmary hat Lister später selbst geschildert (Lancet. 1870. 1. u. 8. Januar). Das Krankenhaus stand in nächster Nähe des zu der alten Kathedrale gehörigen Kirchhofs und war umgeben von Begräbnisplätzen, welche in Massengräbern von je 80 Leichen die Reste von etwa 5000 Armenleichen enthielten; wenige Fuß von dem einen Krankensaal entfernt und nur wenige Zoll unter der Erdoberfläche fand man bei einer Freilegung die oberste Reihe von zahlreichen Särgen mit noch nicht ganz verwesten Cholera-leichen. Der Erfolg der neuen Wundbehandlungsmethode war ein eklatanter. In den drei ersten Jahren nach ihrer Einführung kam nur ein Fall von Erysipel vor, Lazarettbrand nur ganz selten und in milder Form, von 40 Amputierten starben sechs, also 15 %, während in den beiden vorhergehenden Jahren von 35 Amputierten 16 gestorben waren, also 45·7 %.

Im Jahre 1869 siedelte Lister als Nachfolger von Syme nach Edinburg über und wurde von dort 1877 an das King's College in London als Nachfolger von Sir William Fergusson berufen, wo er bis zu seinem Rücktritte vom Amte im Jahre

1892 wirkte. 1883 wurde er zum Baronet, 1897 zum Peer ernannt und nahm als Baron Lister seinen Sitz im house of Lords ein, eine Ehre, welche noch keinem Mediziner zuteil geworden war.

Lister's auf die Wundbehandlung bezügliche Aufsätze sind schon einmal, auf Richard Volkmann's Veranlassung, von Dr. O. Thamhayn in Halle in das Deutsche übersetzt worden. Das 1875 erschienene Buch umfaßt alle bis dahin veröffentlichten Journalartikel und Vorträge, die Übersetzung ist dem deutschen Stil zu Liebe eine ziemlich freie. Demgegenüber werden in dem folgenden nur die ersten grundlegenden Aufsätze gebracht, aber in einer möglichst wortgetreuen und lückenlosen Übersetzung.

Will man die Bedeutung von Lister's Lebenswerk verstehen, so muß man sich in die Zeit vor 50 Jahren zurückversetzen und sich ein Bild davon zu machen suchen, wie es damals mit den Anschauungen über Wundheilung und mit der Praxis der Wundbehandlung bestellt war. Sehen wir von einzelnen Ansätzen zu theoretischer Klärung und zu praktischem Fortschritt ab, auf die ich noch zurückkommen werde, so kann man sagen, daß noch ganz die vom Altertum her überkommenen Anschauungen und Praktiken herrschten.

Von jeher unterschied man, zu verschiedenen Zeiten unter verschiedenen Namen, die beiden Arten der Wundheilung, die Heilung durch primäre Vereinigung und die Heilung durch Eiterung und Granulationsbildung.

Bei glatten Hautwunden und auch bei klaffenden bis in die Muskulatur eindringenden Weichteilwunden, sowie bei Lappenwunden, wenn der Hautmuskellappen noch genügend mit Blut versorgt war, erstrebte man schon im Altertum Heilung per primam intentionem, indem man die Wundränder mit Hautnähten oder, bei tieferen Wunden, mit fibulae (Zapfennaht?) vereinigte. Vor der Vereinigung wurde die Wunde mit einem in Essig oder Wein getauchten Schwamme gereinigt, und die Blutung gestillt; verhaltenes Blut, glaubte man, würde sich in Eiter umwandeln und die glutinatio der Wunde stören. (A. Corn. Celsus Lib. V. Kap. 26. 23: Ne quid ibi concreti sanguinis relinquatur. Id enim et in pus vertitur etc.). Andererseits galt auch eine zu geringe Blutung als schädlich, weil diese die Entzündung befördern sollte. Man suchte die Blutung daher unter Umständen künstlich anzuregen, und machte, wenn sie

im Verhältnis zur Größe der Wunde auffallend gering war, einen Aderlaß (Celsus ibidem. Kap. 26. 22).

Größere gequetschte Wunden, komplizierte Frakturen, Lanzen- und Pfeilwunden galten von vornherein als von der Natur zur Heilung durch Eiterung bestimmt, und die intentio des Arztes war in solchen Fällen nur darauf gerichtet, die Eiterung zu fördern und zu gleicher Zeit die Entzündung in Schranken zu halten. Bei Hippokrates heißt es in der lateinischen Übersetzung von Albrecht von Haller (De ulceribus S. 102): Si qua caro ex telo contusa et dissecta est, eam curare oportet, quo quam celerrime suppuretur. Nam et minus inflammatur, et necesse est carnes contusas ac dissectas putrescere, ac pus fieri, et eliquari et consumi, et postea novas carnes nasci. Um die Eiterung anzuregen, wurden warme Umschläge gemacht, größere Wunden wurden mit leinenem Verbandstoff ausgefüllt, der mit einem der vielen schon von Hippokrates beschriebenen Wundwässer getränkt oder mit einer Wundsalbe bestrichen war. Im übrigen wurde durch Ruhigstellung des Gliedes, durch knappe Diät und, wenn nötig, durch einen Aderlaß dafür gesorgt, daß die als unvermeidlich angesehene Entzündung möglichst in Schranken gehalten wurde.

An diesen Prinzipien der Wundbehandlung und im allgemeinen auch an den ihnen zugrunde liegenden pathologischen Auschauungen[1]) hielt die Chirurgie bis in das vorige Jahrhundert hinein fest. Wohl suchten einzelne selbständige Köpfe wie Wilhelm von Saliceto, Paracelsus, F. Würtz (1563) die Praxis der Wundbehandlung zu reformieren und zu vereinfachen; diese Bestrebungen hatten aber keinen dauernden Erfolg. Auch John Hunter's Beobachtungen über die Heilung unter dem Schorf und über Granulationsbildung ohne Eiterung sowie seine Lehre von der aktiven Rolle, die dem in die Wundhöhle ergossenen Blute als einer lebenden Substanz zukomme, fanden nicht die Beachtung, die sie verdient hätten, wenn auch einige Chirurgen wie Astley Cooper die Heilung unter dem Schorf gelegentlich praktisch verwerteten. Erst Lister knüpfte seine Gedanken wieder an John Hunter an und machte die Heilung unter dem Blutschorf zum Ausgangspunkt seiner Studien.

Geht man die Reihe der chirurgischen Autoren von

1) Vgl. die geschichtliche Darstellung bei F. Marchand, der Prozeß der Wundheilung usw. Deutsche Chirurgie von v. Bergmann und v. Bruns. Lieferung 16. 1901.

Hippokrates, Celsus, Galen, Guy de Chauliac (Montpellier 1363), Ambroise Paré (1545) bis zu Heister (Altorf 1718), A. G. Richter (Göttingen 1797), Rust (1836), Stromeyer, Pirogoff (1864) durch, so wiederholen sich im wesentlichen immer dieselben Lehren. So sagt der treffliche A. G. Richter: Gequetschte Wunden können nicht ohne Eiterung geheilt werden, außer bei sehr geringer Quetschung; fremde Körper verhindern die „geschwinde Vereinigung"; aus gleichen Ursachen können Wunden, in welchen ein Gefäß unterbunden ist, nicht ganz vereinigt werden; Schußwunden bluten wenig, deshalb muß zur Verhütung zu starker Entzündung ein Aderlaß gemacht werden. Auch Stromeyer, dessen Lehrbuch der Kriegschirurgie noch 1866 unser militärärztlicher Ratgeber war, hielt bei Schußfrakturen eine antiphlogistische Behandlung für die Hauptsache, man dürfe sich vor Aderlässen nicht scheuen, Blutegel allein seien nur ein miserables juste milieu. Die Indikation zur Amputation machte er z. T. davon abhängig, ob Eis und Blutegel für eine konservierende Behandlung zur Verfügung standen, oder nicht. Nach Pirogoff sind „alle darüber einig, daß die Eiterung in Schußkanälen unvermeidlich ist".

Hier und da taucht in der älteren Literatur eine Bemerkung auf über den schädlichen Einfluß der Luft auf Wunden. (Guy de Chauliac, Paré, Heister u. a.) Aber es ist dabei weniger an eine die prima intentio hindernde eitererregende Wirkung auf frische Wunden gedacht, als an eine faulige Zersetzung des Eiters durch Berührung mit der Luft, besonders mit einer mit Miasmen geschwängerten und verdorbenen Luft, wodurch der Eiter seine Eigenschaft als pus bonum et laudabile oder eines „zur Anwachsung des Fleisches" nützlichen „Balsams" (Heister) verliert, und Faulfieber herbeigeführt werden kann (Paré). Heister rät, die Luft von den Wunden abzuhalten, indem man den Verbandwechsel möglichst schnell besorgt und die Wunde mit Charpie und Wundbalsam vollständig ausfüllt. Ebenso A. G. Richter. John Bell auf der anderen Seite betont die Unschädlichkeit der Luft für die Gewebe, indem er auf dieselbe Beobachtung hinweist, welche Lister zur Stütze seiner Theorie von dem Keimgehalt der Luft und der Filtration der Luft bei dem Durchstreichen durch enge Röhren benützte, die Beobachtung, daß das subkutane Emphysem auch bei ausgedehnter Aufblähung des Körpers mit Luft keine Entzündung und keine Eiterung hervorruft.

An der für unsere heutigen Begriffe so naheliegenden Frage: Wie kommt es, daß mit einer Wunde komplizierte Frakturen eitern, während subkutane Frakturen bei gleicher Quetschung der inneren Weichteile nicht eitern? ist die Chirurgie alle die Jahrhunderte hindurch blind vorbeigegangen. Diese Frage zum erstenmal klar gestellt und beantwortet zu haben, ist die große wissenschaftliche Tat Lister's.

Solange man die Eiterung als die unausbleibliche Folge des Trauma als solchen und des Vorhandenseins von Fremdkörpern in der Wunde hielt, mußte nicht nur bei komplizierten Frakturen mit ihren Knochensplittern und Gewebstrümmern, sondern auch bei eingreifenden chirurgischen Operationen, besonders, wenn Ligaturen in der Wunde zurückgelassen wurden, jeder Versuch einer Heilung per primam als aussichtslos erscheinen. Heister z. B. beschreibt Verband und Nachbehandlung nach der Amputation des Vorderarms folgendermaßen: Auf die beiden Knochenstümpfe werden Charpiebäuschchen gelegt, darüber kommen noch viele trockene Bäuschlein oder zusammengerollte leinene Läppchen, aber ohne blutstillende Pulver, „weil solche gern inflammationes verursachen und die Suppuration verhindern" (!). Darauf kommt ein Stück Bovist (großer Pilz) oder ein großer Bausch Flachs und über das ganze wird eine feuchte Kalbs- oder Schweinsblase gebunden (ein sehr altes Verfahren), oder, „wie es bei den Franzosen oder Engländern jetzt gebräuchlicher", ein Pflaster in Malteserkreuzform übergeklebt. Heister unterbindet nur ganz große Arterien, die Blutung aus kleineren Arterien — wie radialis und ulnaris — wird durch Kompression mittels des Verbandes zum Stehen gebracht. Häufige Nachblutungen sind die Folge. Der Verband bleibt vier oder wenigstens drei Tage liegen, dann wird täglich wieder ausgestopft. Am Ende des 18. Jahrhunderts ist das Verfahren schon rationeller geworden. Richter sucht alle blutenden Gefäße sorgfältig auf und unterbindet sie; um die Wunde wenigstens zum Teil „durch geschwinde Vereinigung" zur Heilung zu bringen, zieht er, ohne die Wundhöhle auszustopfen, die Hautlappen oder Hautmuskellappen über dem Stumpf zusammen und fixiert sie mit Heftpflasterstreifen. Die Ligaturfäden hängen zu einer offen gelassenen länglichen Wundspalte heraus, darüber kommt ein komprimierender Verband. „Je einfacher der Verband ist, um so besser ist er".

Lister in gewisser Weise vorgearbeitet haben zur Zeit der Napoleonischen Kriege einige meist englische Chirurgen[1]), die sich die Vervollkommnung der Arterienunterbindung zum Ziel setzten, teils um die Bedingungen für eine Heilung per primam zu verbessern, teils um die Nachblutungen aus den großen Arterien des Stumpfes zu verhüten, welche infolge der Eiterung, Ulzeration und Nekrose an der Unterbindungsstelle der Arterie 8 bis 14 Tage nach der Amputation häufig vorkamen und die Operierten nicht selten hinrafften. Auch das häufige Auftreten von eitriger Thrombophlebitis in der Hauptvene, welche unterbunden war oder mit ihrem Lumen dicht neben der Ligatur lag, schob man, nicht mit Unrecht, z. T. auf die Ligatur. Tierexperimente und pathologisch-anatomische Untersuchungen über die Vorgänge an der Unterbindungsstelle unterstützten die Versuche bei Operationen am Menschen. Zunächst ersetzte man die bisher gebräuchlichen schnurförmigen oder bandartigen, aus mehreren durch Wachs miteinander vereinigten dicken Leinenfäden bestehenden, Ligaturen durch feine, aber starke Seidenfäden, die von einzelnen sogar dicht am Knoten abgeschnitten wurden. (Jones, Lawrence, Travers, Delpech). Hennen berichtet, gelegentlich seien die Knoten ohne Schaden für den Kranken gar nicht wieder zum Vorschein gekommen. Gewöhnlich gab es Fisteleiterungen und Abszesse, und ebensowenig ergab die Ligatur mit Gold-, Silber- oder Bleidraht oder mit Fäden aus tierischem Gewebe wie Katgut oder Lederstreifen, die resorbiert werden sollten (A. Cooper; Physick und Jamieson in Amerika), brauchbare Resultate.

Man kam dann auf den Gedanken der temporären Ligatur, d. h. der Ligaturfaden sollte nach einer gewissen Zahl von Stunden, wenn die Verklebung der zerrissenen Intima zustande gekommen war, wieder abgenommen werden. Bei Versuchen an der Karotis des Pferdes erzielte Travers eine Obliteration schon nach sechs-, zwei- und sogar nach einstündigem Liegenbleiben der Ligatur. Für Operationen am Menschen erwies sich das Verfahren als zu gefährlich. Dagegen ergab die dasselbe Ziel verfolgende Akupressur von James Simpson in Edinburg (dem die Chirurgie auch die Einführung der Chloroformnarkose verdankt), sehr bemerkenswerte Resultate. Die Arterie wurde

1) Vgl. Samuel Cooper's neuestes Handbuch der Chir., übersetzt von Froriep. Weimar 1831. II. S. 369 usw.

bei diesem Verfahren durch den Druck einer seitlich von ihr in die Gewebe eingespießten und je nach der Dicke der Arterie nach 12, 24 oder 48 Stunden wieder herausgezogenen langen geraden Nadel oder durch eine ähnlich wirkende Vorrichtung zur Obliteration gebracht. Sowohl bei Amputationen als auch bei der Exstirpation der Mamma wurde in Edinburg und Aberdeen mit Hilfe der Akupressur häufig Heilung per primam erzielt.[1])

Eine allgemeine Verbreitung fanden diese Verbesserungen nicht. Noch in meiner Assistentenzeit war es Gebrauch, das eine Ende des Ligaturfadens, nicht abgeschnitten, zum Wundwinkel heraushängen zu lassen. Nach etwa 10 Tagen überzeugte man sich durch Zupfen an dem Faden davon, ob die Ligatur schon „durchgeschnitten" habe, was, wenn der Faden noch festsaß, mit peinlichem Schmerz für den Kranken verbunden war. Als Student in Berlin habe ich auch noch gesehen, wie nach einer Exartikulation im Schultergelenk auf die Wunde ein großer, sauber aussehender, vielleicht neuer Badeschwamm gebunden wurde. Nachdem nach einigen Tagen der erste übelriechende Verband entfernt war (Pirogoff spricht davon, er habe auf dem Lande und in der Privatpraxis den Verband oft 8 Tage auf der Operationswunde liegen lassen, obgleich schon Würmer darin gewesen seien, und mit gutem Erfolg), wurde der eiternde Stumpf zweimal am Tage verbunden und meist mit in Chlorwasser oder in vinum camphoratum getauchter Charpie ausgestopft; die Charpie lag in zierlichen Plumasseaux auf einem blanken Messingbecken, war aber aus alter Wäsche von den Händen bettlägeriger, z. T. mit eiternden Wunden behafteter Kranken gezupft und zurecht gemacht worden, ein Unfug, den allerdings schon Pirogoff tadelt. In manchen Kliniken wurden die komplizierten Frakturen wie in alten Zeiten mit Breiumschlägen behandelt.

Eingehendere chirurgische Statistiken wurden damals noch nicht häufig aufgestellt. Einer der ersten in Deutschland, der, man kann sagen, den Mut hatte, die Resultate einer siebenjährigen chirurgischen Tätigkeit in allen Einzelheiten rückhaltlos zu veröffentlichen, war Billroth. Aus seinen „Chirurgischen Erfahrungen. Zürich 1860 bis 1867"[2]) entnehmen wir, daß er im ganzen 93 offene Frakturen des Unterschenkels be-

1) Sir Hector Cameron. On the evolution of Wound-treatment during the last forty years. Glasgow 1907.

2) Arch. f. klin. Chirurgie von Langenbeck. Bd. 10 S. 767.

handelte mit nicht weniger als 36 (38·6 %)[1]) Todesfällen. 65 von den 93 wurden konservativ behandelt, von diesen starben 15, und zwar 12 an Pyämie und Sepsis. Bei 28 der Verletzten wurde die Amputation gemacht, z. T. nachdem sie schon schwer septisch geworden waren, von den 28 Amputierten starben 20 (71·4 %). Die Amputation wurde primär ausgeführt 17mal mit 10 Todesfällen (davon 9 Todesfälle an Pyämie), intermediär (wegen akuter jauchiger Phlegmone) wurden 6 Patienten amputiert, welche sämtlich starben; die 5 sekundär Amputierten starben sämtlich an Pyämie bis auf einen. Insgesamt kamen auf Pyämie von den 36 Todesfällen 32. — Die Resultate der Amputation wegen Caries und maligner Tumoren sind natürlich bessere, aber auch hier finden sich Todesfälle durch Pyämie, bei 7 Oberschenkelamputationen wegen Kniegelenkscaries 3 tödliche Fälle von Pyämie.

Welcher Chirurg würde heutzutage bei solchen Resultaten nur eine Nacht ruhig schlafen können? Als ich mich entschloß, Chirurg zu werden, sagte ein väterlicher Freund: „Also Sie wollen sich das jus impune necandi erwerben?“ Es lag etwas Wahres in dem harten Wort. Ohne große Übertreibung kann man ihm jetzt den Satz an die Seite stellen: Erst durch Lister ist die Stimme des Gewissens in der Chirurgie geweckt worden. Damals blickte man im allgemeinen auf die Wundkrankheiten wie der Landmann auf Hagel, Dürre und Mißernte, man fügte sich in die Schickung. Bei der Frage nach der Ätiologie der Pyämie beruhigte sich der Praktiker bei der althergebrachten nichtssagenden Vorstellung, daß die Ursache der Erkrankung hauptsächlich in dem Kranken selbst zu suchen sei, in einer gewissen prädisponierenden Konstitution oder in heftigen Gemütsbewegungen, wie der Schreck im Moment der Verletzung, Heimweh bei dem Soldaten in Feindesland, Sorge vor der Zukunft für sich und die Familie bei dem Verstümmelten oder auch allen Ernstes in irgend einem Diätfehler während der Behandlung. Andere schuldigten den genius epidemicus loci und die schlechte Hospitalluft an und drangen auf Verbesserungen im Krankenhausbau, es entstanden so die Zeltlager und Barackenanlagen des Amerikanischen Krieges und des Krieges von 1866, in denen Pyämie und Hospitalbrand aber bald ebenso hausten wie in den alten steinernen Hospitälern.

---

1) Bei der Addition kommen nur 35 heraus. T.

Nur wenige setzten den Hebel da ein, wo er angesetzt werden mußte, an der Wundbehandlung. Neben den vorher erwähnten Chirurgen, die die alte schlechte Methode der Gefäßligatur verbesserten (auch die Torsion der Gefäße von Amussat gehört hierher) sind Kern, Burow und Rose zu erwähnen, die die „offene“ Wundbehandlung einführten, wodurch besonders für die Amputationswunden ein sehr wesentlicher Fortschritt erreicht wurde[1]), ferner Spencer Wells, der durch methodische peinliche Sauberkeit bei seinen Ovariotomien für die damalige Zeit erstaunliche Resultate erzielte.

Lister's Lehren stießen zunächst fast nur auf Zweifel, Unglauben und direkten Widerstand. Nicht nur außerhalb Schottlands und Englands, sondern besonders gerade in seinem Vaterlande. Sein Kollege an der Edinburger Universität Simpson war sein offener Gegner, was damit zusammenhängt, daß Simpson mit seiner Akupressur ein ähnliches Ziel verfolgte. Aber auch ein anderer chirurgischer Kollege von Lister in Edinburg, Spence, versagte ihm die Anerkennung. In seinen 1871 (!) erschienenen Vorlesungen über Chirurgie heißt es, es sei merkwürdig, daß die komplizierten Frakturen gefährlicher seien als die einfachen, aber es sei so, oft würden die Kranken pyämisch, — Lister und die Antisepsis wird hier mit keinem Wort erwähnt. An anderer Stelle spricht Spence von einigen Versuchen mit Karbolsäure bei komplizierten Frakturen und bei chronischen Abszessen, die ihn nicht befriedigt hätten, die Karbolsäure übe auf die Wunden einen starken Reiz aus, im übrigen sei der Verlauf der gleiche wie bei der alten Wundbehandlung. Noch 1872 fand A. W. Schultze auf seiner Reise außer in Edinburg nur in Liverpool und Manchester bei Bickersteth und Lynd die Antisepsis in Ausübung, die Londoner Chirurgen wußten wenig davon, und auf dem Kontinent wurde das Verfahren nirgends genau durchgeführt.

Es ist daher nicht zu verwundern, daß Lister immer aufs neue in Journalartikeln und Vorträgen seine Lehren den

1) Es wurde mit vorderem Hautlappen amputiert, der Hautlappen mit nur wenigen Nähten lose angeheftet, der Stumpf ohne Verband oder mit einem in Chlorwasser getauchten Lappen lose bedeckt auf einem Kissen so gelagert, daß sein Ende den Rand des Kissens überragte, und das Sekret in ein darunter stehendes Becken frei abtropfte. Das Sekret blieb bei dieser offenen Behandlung viel länger serös, der Verlauf der Heilung war nicht selten fast reaktionslos, jeder quälende Wechsel des Verbandes fiel fort.

Fachgenossen nahe zu bringen und ihre Richtigkeit durch sorgfältig geführte Krankengeschichten zu beweisen suchte, wobei Wiederholungen und eine für den heutigen Leser ermüdende Breite nicht ganz vermieden werden konnten. Immer wieder hebt er hervor, daß die Anwendung der Karbolsäure bei dem Wundverband und die antiseptische Behandlungsmethode durchaus nicht dasselbe seien, daß es auf die strenge Durchführung des antiseptischen Prinzips ankomme, und daß die Karbolsäure nur eines der verschiedenen antiseptischen Mittel sei, mit Hilfe dessen sich das Prinzip durchführen lasse. Nur weil sie diesen Punkt außer acht ließen, konnten seine Gegner, wie Simpson, die Behauptung aufstellen, Lister's Methode sei gar nichts Neues, denn die Karbolsäure sei schon von Lemaire als Antiseptikum erprobt und empfohlen und von Déclat in der Chirurgie praktisch verwendet worden.

Die Richtigkeit dieser Tatsachen läßt sich nicht bestreiten. Besonders das Buch von Lemaire, das Lister nicht kannte[1]), ist in dieser Beziehung von großem Interesse.[2]) Ganz auf den modernen Anschauungen über Fäulnis und Gärung fußend, wie sie sich aus den grundlegenden Versuchen von F. Schulze. Schwann und Pasteur ergaben[3]), enthält es neben manchen phantastischen Vorstellungen — Lemaire sieht die Eiterung als einen Gärungsprozeß und die Eiterkörperchen selbst als von außen eingedrungene Keime an, analog den Hefepilzen im Bier, und er hofft, es werde ihm gelingen, Eiter außerhalb des Organismus zu erzeugen — viele interessante experimentelle Beobachtungen über die keimtötende Wirkung des Steinkohlenteers und der aus demselben 1834 von Runge dargestellten, seit 1859 im Handel befindlichen Karbolsäure. Lemaire sagt direkt: J'ai pu arrêter et reproduire à volonté avec le coaltar saponiné la formation du pus comme j'ai pu arrêter et reproduire la fermentation et la germination. Die Kenntnis von der antiseptischen Eigenschaft des Teers scheint übrigens schon

1) Vgl. Lancet 1867. 2 S. 444.

2) Jules Lemaire (Ex-pharmacien interne des hôpitaux civils de Paris) De l'acide phénique, de son action sur les végétaux, les animaux, les ferments etc. Paris 1865.

3) Die Versuche von Schulze in Rostock und die von Schwann (Poggendorf's Annalen Bd. 39 und 41, 1836 und 1837) sind später über Pasteur's Arbeiten fast der Vergessenheit anheimgefallen. Lemaire sagt noch: Schulze et Schwann auront l'éternel honneur d'avoir fait les premiers ces démonstrations.

alt zu sein. Nicht der Steinkohlenteer, ein moderneres Produkt, wohl aber der Holzkohlenteer, dessen Gewinnung Plinius beschreibt, wird bei alten Autoren neben Harzen, Schusterschwärze, Weihrauchruß u. dgl. als Bestandteil von Verbandmitteln erwähnt, und bei Hippokrates schon findet sich ein Hinweis auf die die Eiterung hemmende Kraft des Teers. „Essig, sagt Hippokrates, worin Zürgelholzspäne gekocht sind, der Essig aber muß weiß sein, dann mische man Ölhefe und rohen Teer hinzu, schmiere oder tröpfle davon auf und lege einen trockenen Verband über. Dies verhindert bei frischen Wunden die Eiterung".[1]) Auch die durch Destillation des Teers gewonnene Mischung von Kohlenwasserstoffen (Xylol, Kreosot usw.) scheint den Alten nicht unbekannt gewesen zu sein.[2])

Was der raschen Verbreitung der Lister'schen Lehre besonders im Wege stand, war zweierlei, erstens der Umstand, daß sie mit der Pasteur'schen Fäulnistheorie untrennbar verbunden war, und zweitens, daß Lister seine Methode fortwährend zu verbessern bestrebt war und abänderte, wodurch bei vielen der Eindruck einer gewissen Unsicherheit hervorgerufen wurde. Wer nicht an Pasteur glaubte, konnte auch nicht an Lister glauben, und zu Pasteur's Gegnern gehörten Männer wie v. Liebig und Helmholtz! Pasteur mußte seine Theorie von der Gärung des Urins noch 1875 in einer Debatte in der Académie de Médecine in Paris verteidigen. Immer wieder fand die Vorstellung Raum, daß die Mikroorganismen nicht die Ursache, sondern nur die Begleiter der Gärung und Fäulnis seien, und daß die Eiterung in Wunden nicht durch Bakterien, sondern durch Fermente herbeigeführt werde, die teils aus dem Körper selbst, teils aus den pflanzlichen Teilen der Verbandstoffe und dem Wasser sich bilden sollten, nicht ohne Beeinflussung durch mechanische und nervöse Einflüsse. (Vgl. z. B. Neudörfer, Die chirurgische Behandlung der Wunden. Wien 1877.)

Was dann die Abänderungen des Verfahrens anbetrifft, durch welche Lister seinen Zweck der Ausschaltung jeder Wundinfektion in immer vollkommenerer Weise zu erzielen

---

1) Hippokrates, deutsch von Upmann, De vulneribus (ulceribus) III. 260. Ölhefe, *ἀμόργη*, ist der Absatz aus dem Olivenöl bei der Klärung desselben. Zürgel, *λωτός*, wahrscheinlich Celtis australis. Die Notizen verdanke ich meinem Kollegen Boehm in Leipzig.

2) Vgl. Arzneimittellehre des Dioskurides, übersetzt von Berendes, Stuttgart 1902. Kap. 94. 95.

suchte, so erreichten sie einen gewissen Abschluß im Jahre 1871, wo Lister in einem Artikel über Amputation in Holmes' Handbuch der Chirurgie, 2. Auflage, den Karbolspray, als Verband die antiseptische Gaze (getränkt mit einer Mischung von Karbolsäure, Harz und Paraffin) in einer achtfachen Lage mit einer Einlage von Mackintoshstoff, und zur direkten Bedeckung der Wunde das Protektiv, ein Stückchen feinen Wachstaffet, empfahl. In dieser Form ist der Lister'sche Verband dann durch die ganze Welt gegangen.

Vom jetzigen Standpunkt aus wird man sagen müssen, daß die Einführung des Karbolsprays ein Abweg war, weil er den Kampf gegen die Keime in der Luft, der nach unseren heutigen Kenntnissen fast gegenstandslos ist, gegenüber dem Kampf gegen die den Händen, den Instrumenten, der Haut in der Umgebung der Wunden anhaftenden Keime noch mehr in den Vordergrund schob, als das ursprüngliche Verfahren. Aber man muß bedenken, daß Lister ganz unter dem Eindruck der Pasteur'schen Versuche stand, die auf die Luft als Infektionsträger hinwiesen, daß die pyogenen Bakterien, Staphylokokken und Streptokokken, noch nicht entdeckt waren, und daß die ersten Arbeiten Robert Koch's, durch welche erst die Existenz spezifischer pathogener Bakterien erwiesen und das Studium ihrer Lebensbedingungen ermöglicht worden ist, aus den Jahren 1877 und 1878 stammen. Der Karbolspray, ein Nebel aus feinsten Tröpfchen wässeriger Karbollösung, der die Keime in der Luft in der ganzen Umgebung der freiliegenden Wunde töten sollte, wurde durch das Handgebläse des Richardson'schen Apparates zur Ätherbestäubung oder in größeren Krankenhäusern durch einen Dampfapparat erzeugt. Später ist Lister entsprechend den neueren Forschungen mehr und mehr von seiner Ansicht über die Wundinfektion durch die Luft zurückgekommen[1]) und hat 1890 den Karbolspray wieder aufgegeben.

In Deutschland wurde ein lebhafteres Interesse für die Lister'sche Wundbehandlung besonders durch die Mitteilungen des Preuß. Oberstabsarztes A. W. Schultze hervorgerufen, der sich bei längerem Aufenthalte in Edinburg von Lister's überraschenden Erfolgen überzeugt hatte.[2]) Hagedorn in Magde-

1) Vgl. Transact. of London medic. Congreß 1881. II. 372.

2) A. W. Schultze, Über Lister's antiseptische Wundbehandhandlung nach persönlichen Erfahrungen. Deutsch. militärärztl. Ztschr. 1872, Heft 7.

burg, Bardeleben, R. Volkmann, Thiersch, Nussbaum waren die ersten, die Versuche in größerem Maßstabe anstellten. Das unlängst von v. Lesser, Schede und Tillmanns gegründete Zentralblatt für Chirurgie trat in Referaten von Tillmanns für Lister ein. Besonders Volkmann's lebendige und überzeugende Darstellung seiner Erfolge mit dem antiseptischen Verfahren [1]) trug sehr viel dazu bei, daß die neue Lehre in ganz Deutschland bald begeisterte Aufnahme fand. Man kann wohl sagen, daß erst die von Deutschland zurücklaufende Welle nun auch in England das allgemeine Interesse wachrief und die Widerstände beseitigte.

Die allgemeine Begeisterung artete dann vielfach in blinde Kritiklosigkeit aus. Noch während des Krieges 1870/1871 hatte man vielfach geglaubt, der Antisepsis genug getan zu haben, wenn man auf die im übrigen in alter Weise malträtierten Wunden mit Karbolöl getränkten Verbandstoff gelegt hatte; jetzt fing man in der Tat an, antiseptisch zu arbeiten, zu „listern", aber so, daß man sich streng an alle Einzelheiten des Verfahrens gebunden fühlte, auch an die gleichgültigen. Es mußten genau acht Lagen Gaze sein, das Stückchen Protektiv einmal wegzulassen, wäre ein Grundfehler gewesen, wenn der Assistent mit seinem Rücken den Zutritt des Karbolnebels zu der Wunde für einen Moment versperrte, konnte es fast um den Kranken geschehen sein! Als ich einen kleinen Aufsatz veröffentlichte, in dem ich auf die Überflüssigkeit des Spray hinwies [2]), sagten mir Freunde, ich sollte mir meine Karriere nicht verderben.

Eine solche Orthodoxie konnte aber natürlich nicht lange an der Herrschaft bleiben. Der Geist siegte über den tötenden Buchstaben, und unter dem Einfluß der Koch'schen Untersuchungen und Entdeckungen nahm die Lister'sche Methode der Wundbehandlung allmählich die Form an, in der wir heute mit ihr arbeiten. Im Gegensatz zur alten Lister'schen Antisepsis pflegt man die moderne Form als Asepsis zu bezeichnen, ein Name, der übrigens auch schon von Lister selbst für sein Verfahren gelegentlich gebraucht worden ist, aber man

1) R. Volkmann, Über den antiseptischen Okklusivverband usw. Sammlung klinischer Vorträge Nr. 96. 1875.

2) v. Langenbeck's Arch. f. klin. Chir. Bd. 24. S. 779. 1879.

darf nicht vergessen, daß die Antisepsis keineswegs etwas ganz Neues ist, sondern nur eine höhere Entwicklungsstufe und eine Vereinfachung des Alten. Den Kampf gegen die Luftkeime und die Desinfektion der Wunde mit giftigen Chemikalien sind wir los geworden, unsere antiseptischen Maßregeln beschränken sich auf die Haut des Kranken, auf die eigenen Finger, auf die Instrumente, auf die Verbandstoffe, und statt der chemischen Antiseptika wenden wir, wo es möglich ist, die Hitze als bequemstes, sicherstes und unschädliches Antiseptikum an. Die Grundidee des Schutzes der Wunde gegen eine zur Eiterung führende Infektion durch Zerstörung der Bakterien, die von außen in die Wunde einzudringen drohen, ist dieselbe geblieben.

Schmälert es nun etwa Lister's Verdienst, daß das, was er schuf, erst allmählich und z. T. durch Mithilfe anderer zur Vollkommenheit gebracht worden ist, schmälert es sein Verdienst, wie seine Gegner glaubten, daß er nicht als erster die Karbolsäure als antiseptisches Verbandmittel empfohlen, auch nicht als erster resorbierbares Material zur Ligatur verwendet hat, und daß er seine Theorie ganz auf Pasteur's Untersuchungen stützte? Gewiß nicht im mindesten! Wohl niemals entspringen dem Genius der Menschheit Erfindungen und Entdeckungen unvermittelt und vollendet wie die gewappnete Athene dem Haupte des Zeus. Ihre Keime liegen verborgen oder auch fast zu Tage im Schoße der Zeiten. Wem es gelungen ist, die schlummernden Kräfte zu wecken und zu einer großen schöpferischen Wirkung zusammenzufassen, dem gebührt die Palme des Sieges. Die ganze gebildete Welt hat sie am 16. Februar in Westminster Abbey, in dieser Ruhmeshalle seines Volkes, dankbar auf Joseph Lister's Sarge niedergelegt.

Über eine neue Methode der Behandlung von komplizierten Knochenbrüchen, Abszessen usw. mit Beobachtungen über die Bedingungen der Eiterung

von

Joseph Lister, Esq. F. R. S.,
Professor der Chirurgie an der Universität Glasgow.[1])

Über komplizierte Brüche.

Die Häufigkeit eines ungünstigen Verlaufes bei komplizierten Frakturen im Gegensatz zu der vollkommenen Gefahrlosigkeit für Leben und Glieder bei einfachen Frakturen ist eine der auffallendsten und traurigsten Tatsachen in der chirurgischen Praxis.

Wenn wir nachforschen, woher es kommt, daß eine äußere Wunde, die mit der Bruchstelle in Verbindung steht, so ernste Folgen herbeiführt, so können wir nur zu dem Schluß kommen, daß durch den Zutritt der Luft eine Zersetzung des Blutes stattfindet, welches sich in größerer oder geringerer Menge um die Bruchstücke und in den Zwischenräumen der Gewebe ergossen hat, daß das Blut durch Fäulnis seinen normalen harmlosen Charakter verliert, die Eigenschaften eines scharfen Reizmittels annimmt und infolgedessen sowohl örtliche als allgemeine Störungen verursacht.

Wir wissen, daß Blut, welches in einem Gefäß aus Glas oder aus einem anderen chemisch indifferenten Stoffe der Luft bei Körpertemperatur ausgesetzt wird, sich bald zersetzt, und es liegt kein Grund vor, anzunehmen, daß die lebenden Ge-

1) The Lancet 1867, Vol. I, S. 326—329, S. 357—359, S. 387—389, S. 507—509; Vol. II, S. 95—96.

webe, die eine aus den Gefäßen getretene Blutmasse umgeben, diese davor schützen könnten, in der gleichen Weise durch die hinzutretende Luft beeinflußt zu werden. Im Gegenteil hat die Beobachtung ergeben, daß bei einem komplizierten Knochenbruch das gefärbte Serum, das aus der Wunde sickert, 24 Stunden nach dem Unfall schon deutlich den Geruch der Zersetzung an sich trägt, und daß während der nächsten zwei oder drei Tage, ehe Eiterung eintritt, der üble Geruch der ausströmenden Flüssigkeit immer intensiver wird.

Diese Tatsache genügt, um alle die schlimmen Folgen der Verletzung zu erklären.

Der schädliche Einfluß von faulenden animalischen Substanzen auf die Gewebe ist wahrscheinlich deshalb unterschätzt worden, weil granulierende Geschwüre in gesundem Zustand verbleiben, trotzdem ihre Absonderung stark riecht. Wollte man hieraus aber schließen, daß faulende Stoffe in einer frischen Wunde unschädlich wären, so würde man einen großen Irrtum begehen. Da die Granulationen aus einer unvollkommenen Form der Gewebe bestehen, unempfindlich und ungeeignet zur Absorption, aber mit sehr tätiger Zellentwicklung, sich beständig ebenso schnell erneuernd, als die Oberfläche zerstört wird, so bilden sie eine bewunderungswürdige Schutzschicht oder ein lebendiges Pflaster. Aber bevor eine Wundfläche granuliert, kann ein scharfer Ausfluß ungehindert auf sie einwirken, er reizt die Gefühlsnerven, bewirkt dadurch sowohl lokale Entzündung als Fieber, während durch die ätzende Einwirkung in größerer oder geringerer Ausdehnung nekrotische Massen entstehen, welche durch entsprechende Eiterung abgestoßen werden müssen, und zugleich besteht die Gefahr, daß die giftigen Flüssigkeiten in den Blutlauf übergehen.

Diese Ansicht über die Ursache des unglücklichen Verlaufes von komplizierten Brüchen wird durch solche Fälle nachdrücklich bestätigt, bei denen die äußere Wunde sehr klein ist. Wenn man da das Gerinnsel an der Öffnung trocknen und eine Kruste bilden läßt (wie John Hunter es rät[1]), so werden alle schlimmen Folgen gewöhnlich abgewendet, und, weil die Luft ausgeschlossen bleibt, wird das Blut unter der Kruste organisiert und absorbiert, gerade wie bei einem einfachen Bruch. Wenn aber durch einen zufälligen Umstand die rich-

1) Works of John Hunter, Palmers Verl., Bd. I, S. 429.

tige Bildung des Schorfes gestört wird, so kann sich die Kleinheit der Wundöffnung, anstatt von Vorteil zu sein, als schädlich erweisen, weil die Bedingungen zur Zersetzung gegeben sind, ohne daß die schädlichen Substanzen frei abfließen können. Ja, einige Chirurgen fürchten das Übel, das aus dieser letzteren Ursache entstehen kann, so sehr, daß sie, abweichend von dem ausgezeichneten Hunterschen Verfahren, die Wundöffnung von vornherein mit dem Messer erweitern und Bähungen anwenden, um die Eiterung zu lindern, die sie unvermeidlich gemacht haben.

Wenn wir uns nun zu der Frage wenden, woher es kommt, daß die Luft Zersetzung der organischen Substanzen hervorruft, so finden wir, daß die physikalischen Untersuchungen von M. Pasteur ein helles Licht auf diesen wichtigen Gegenstand geworfen haben. Er hat den vollständig überzeugenden Beweis erbracht, daß die Luft diese Eigenschaft nicht ihrem Sauerstoffgehalt oder irgend einem ihrer gasförmigen Bestandteile verdankt, sondern winzigen Partikeln, die in ihr schweben und die die Keime von verschiedenartigen niederen Lebewesen sind. Durch das Mikroskop waren sie schon lange zuvor aufgefunden, aber sie waren für zufällige Begleiter der Fäulnis gehalten worden, Pasteur wies nach, daß sie die wesentliche Ursache der Fäulnis sind, indem sie die komplizierten organischen Verbindungen in Substanzen von einfacherer chemischer Zusammensetzung auflösen, gerade wie der Hefepilz Zucker in Alkohol und Kohlensäure umwandelt.

Eine sehr gute chirurgische Illustration dieser Lehre ist, wie mir scheint, der Pneumothorax mit Emphysem infolge von Verletzung der Lunge durch eine gebrochene Rippe. Hier entsteht keine Entzündung, obgleich beständig große Mengen von atmosphärischer Luft dem Rippenfell zuströmen, während eine äußere Wunde in der Brust, wenn sie offen bleibt, unfehlbar eine gefährliche eiterige Rippenfellentzündung herbeiführt. Im letzteren Falle werden das Blut und das Serum, die als unmittelbare Folge der Verletzung sich in die Rippenfellhöhle ergießen, durch die Keime zersetzt, die mit der Luft eindringen, und wirken nun auf die seröse Membran als starker Reiz ein. Im Falle der Lungenverletzung ohne eine äußere Wunde dagegen wird die Luft filtriert und von den Fäulniskeimen befreit, ehe sie mit dem Rippenfell in Berührung kommt, und zwar dadurch, daß sie ihren Weg durch die Bronchien nimmt, welche wegen ihrer Enge, ihres gewundenen Verlaufs, ihrer Schleimabsonderung

und ihres Flimmerepithels besonders dazu bestimmt zu sein scheinen, alle festen Partikel in der eingeatmeten Luft aufzuhalten. Infolgedessen behalten die in der Pleurahöhle angesammelten Flüssigkeiten ihren ursprünglichen Charakter und werden schnell durch das nicht durch Reizung veränderte Rippenfell aufgesogen.

Wenn wir diese Prinzipien auf die Behandlung von komplizierten Frakturen anwenden, und im Auge behalten, daß durch die Lebenstätigkeit jener atmosphärischen Partikel alles Unheil entsteht, so scheint nur das Eine notwendig zu sein, die Wunde mit einem Stoffe zu verbinden, der imstande ist, diese septischen Keime zu zerstören, vorausgesetzt, daß eine Substanz zu finden ist, die diesen Zweck erfüllt, ohne ein zu starkes Ätzmittel zu sein.

Im Laufe des Jahres 1864 wurde ich sehr überrascht durch einen Bericht über die bemerkenswerte Wirkung, die die Anwendung der Karbolsäure auf die Abwässer der Stadt Carlisle ausübte, indem eine ganz geringe Menge davon, dem Unrat beigemischt, nicht nur jeden üblen Geruch auf den Feldern, die damit bewässert wurden, beseitigte, sondern auch, wie festgestellt wurde, die Entozoen vernichtete, die gewöhnlich das auf solchen Wiesen weidende Rindvieh heimsuchen.

Da meine Aufmerksamkeit sich jahrelang auf den Eiterungsprozeß und besonders auf seine Beziehung zur Fäulnis gerichtet hatte, war es mir klar, daß ein so starkes antiseptisches Mittel ganz besonders geeignet sein müsse für Experimente, die Licht in diese Sache bringen sollten, und während ich mit solchen Forschungen beschäftigt war, kam mir natürlich der Gedanke, daß die Karbolsäure bei der Behandlung von komplizierten Knochenbrüchen zu gebrauchen sein müßte.

Meinen ersten Versuch dieser Art machte ich im März 1865 im Krankenhaus zu Glasgow (Glasgow Royal Infirmary) bei einem Fall von kompliziertem Beinbruch. Er war erfolglos, wie ich jetzt glaube, infolge unrichtigen Vorgehens, aber spätere Versuche haben meine kühnsten Erwartungen noch übertroffen.

Die Karbolsäure[1]) erwies sich in verschiedener Weise als

---

1) Man findet die Karbolsäure im Handel in zweierlei Form: in kristallisierter bei gew. Luftwärme fester Form, und als Flüssigkeit, die manchmal unter dem Namen „Deutsches Kreosot“ verkauft wird. Die Flüssigkeit ist in verschiedenen Graden der Reinheit im Handel. Rohe Karbolsäure ist durch ihren starken Geruch widerlich, gehörig gereinigt, ist sie fast wohlriechend. Verschiedene Proben unter-

sehr zweckentsprechend. Sie übt eine lokale beruhigende Wirkung auf die Gefühlsnerven aus, und daher ist nicht nur ihre unmittelbare Einwirkung auf eine von Haut entblößte Stelle fast schmerzlos, sondern sie macht auch eine vorher schmerzhafte Wunde schnell vollständig schmerzlos. Wenn man sie bei komplizierten Frakturen anwendet, so wird ihre ätzende Wirkung so gemildert, daß sie unschädlich ist, und zwar dadurch, daß sie sich mit dem Blute mischt, mit dem sie eine zähe, zu einer festen Kruste sich verhärtende Masse bildet. Diese bewahrt lange ihre antiseptische Eigenschaft und bietet noch andere Vorteile, wie die nachfolgenden Fälle zeigen werden, welche ich in der Reihenfolge aufzähle, wie sie vorkamen, wobei ich vorausschicken muß, daß, weil das Verfahren nach und nach verbessert wurde, die ersten Fälle nicht als mustergültig anzusehen sind.

Fall I. James G., 11 Jahre alt, wurde am 12. August 1865 in das Krankenhaus in Glasgow aufgenommen mit einer komplizierten Fraktur des linken Unterschenkels, durch das Rad eines leeren Karrens verursacht, welches über den Unterschenkel etwas unterhalb der Mitte herübergefahren war. Die Wunde, $1^1/_2$ Zoll lang und $^3/_4$ Zoll breit, befand sich dicht neben, aber nicht gerade über der Bruchlinie der Tibia. Man konnte mit der Sonde unter der Haut bis zur Bruchstelle und noch einige Zoll darüber hinaus vordringen; nur wenig Blut hatte sich in die Gewebe ergossen. Mein Assistent (house-surgeon), Mr. Macfee, legte, nach meiner Anordnung, ein Stück in Karbolsäure getauchtes Lint auf die Wunde und brachte mit Watte gepolsterte Seitenschienen an, in denen das Bein mit etwas gebogenem Knie auf der Außenseite ruhte. Wir ließen es so vier Tage lang ungestört, und als der Knabe dann über Beschwerden klagte, entfernte ich die innere Schiene und untersuchte die Wunde. Sie zeigte keine Spur von Eiterung, aber die Haut in der nächsten Umgebung der Wunde war leicht gerötet. Nun verband ich die Stelle mit Lint, das ich in

scheiden sich jedoch sehr voneinander in bezug auf Stärke der Wirkung, und deshalb wäre es vielleicht besser, obgleich ich bisher bei komplizierten Frakturen die flüssige Form angewendet habe, die kristallisierte Form zu gebrauchen und sie schmelzen zu lassen, indem man das Gefäß, worin sie sich befindet, einige Minuten in warmes Wasser setzt. Karbolsäure ist in Wasser fast absolut unlöslich, aber in vielen organischen Flüssigkeiten löst sie sich sofort auf, z. B. in gewöhnlichen fetten Ölen oder in Glyzerin.

Wasser mit einem kleinen Zusatz von Karbolsäure getaucht hatte, und dies Verfahren wurde fünf Tage lang fortgesetzt, während welcher Zeit die Beschwerden und die Röte der Haut verschwanden und die Wunde keinen Eiter absonderte, obgleich einige, durch die Wirkung der Säure nekrotisch gewordene oberflächliche Gewebsfetzen sich abstießen. Da aber die Haut durch die wäßrige Lösung wund geworden war, ersetzte ich sie durch eine Lösung von 1 Teil Karbol auf 10—20 Teile Olivenöl; sie wurde vier Tage gebraucht, während deren ein wenig dünner Eiter von der Oberfläche der Wunde abgesondert wurde, aber nicht ein Tropfen unter der Haut hervorkam. Nun war es klar, daß keine Gefahr tiefer liegender Eiterung mehr bestand, und es wurde ein einfacher Wasserverband angewendet. Die Vernarbung verlief wie bei einer gewöhnlichen granulierenden Wunde. Nach Verlauf von sechs Wochen untersuchte ich den Zustand der Knochen, fand die Bruchstücke fest zusammengewachsen und nahm die Schienen weg. Zwei Tage später war die Wunde vollständig geheilt, so daß man nicht sagen konnte, die Kur sei durch den Umstand, daß der Bruch kompliziert gewesen, irgendwie verlangsamt worden.

Dies war ohne Zweifel ein günstiger Fall, und er wäre auch wohl bei der gewöhnlichen Behandlung gut verlaufen. Aber die auffallende Verzögerung von Eiterbildung und die unmittelbare Umwandlung des komplizierten Bruches in einen einfachen mit oberflächlicher Wunde waren sehr ermutigende Tatsachen.

Fall II. Patrik F., einem gesunden Arbeiter von 32 Jahren, wurde am Nachmittag des 11. September 1865 das rechte Schienbein durch einen Hufschlag gebrochen, der mit voller Kraft die vordere Kante des Knochens ungefähr in der Mitte traf. Er wurde sofort ins Krankenhaus gebracht, wo Mr. Miller, der diensttuende Assistent, eine Wunde von 1 Zoll Länge und $^1/_4$ Zoll Breite fand, aus der reichlich Blut hervorquoll. Er legte die Bruchstelle in Pappschienen, die die Wunde zwischen sich frei ließen, und verband diese mit einem in Karbolsäure getauchten Stück Lint, das nach allen Seiten über die gesunde Haut um die Wunde herum einen Viertelzoll weit hinüberreichte. Am Abend legte er ein neues Stück Lint auf, das auch mit Karbol durchtränkt war, und bedeckte es mit Ölpapier.[1])

1) Ein billiger Ersatz für Wachstaffet, von Dr. McGhee vom Krankenhause in Glasgow erfunden, sehr zweckmäßig zum Bedecken von Umschlägen usw.

Ich sah den Patienten am andern Tag und riet, täglich noch ein in Karbol getränktes Stück Lint über das Ölpapier zu legen, und das geschah fünf Tage lang. Am 2. Tag sickerte etwas rote Flüssigkeit unter dem Verband hervor, aber im Lauf des 3. hörte dies vollständig auf. Am 4. Tag, an welchem unter gewöhnlichen Verhältnissen sich Eiter gezeigt haben würde, hatte die Haut ein fast normales Aussehen, die Schwellung hatte nicht zugenommen, und die Beschwerden, über die der Patient zuerst geklagt hatte, waren fast ganz geschwunden. Der Puls betrug 64, der Appetit nahm zu. Am 7. Tag klagte der Patient, obgleich das Allgemeinbefinden nichts zu wünschen übrig ließ, wieder über etwas Beschwerden, und die Haut in der Umgebung der aus Blut, Karbolsäure und Lint gebildeten noch anhaftenden Kruste zeigte Blasenbildung, augenscheinlich infolge der Reizung durch die Karbolsäure. Wir ließen die Kruste bis zum 11. Tag unberührt, dann nahm ich sie ab, und es zeigte sich eine konkave Fläche ohne Granulationen und frei von Eiter. Nun wurde ein Wasserverband angewendet, und am 16. Tag bot die ganze Wunde mit Ausnahme von einer Stelle, wo der Knochen bloß lag, den Anblick einer gesunden granulierenden Wundfläche, die Bildung von Eiter war auf die Oberfläche der Granulationen beschränkt.

Ich war nun genötigt, Glasgow für einige Wochen zu verlassen, war aber ganz über den Erfolg der Kur beruhigt. Als ich zurückkehrte, wurde ich jedoch mit der schmerzlichen Nachricht überrascht, daß bald nach meiner Abreise sich Hospitalbrand in der Wunde gezeigt und solche Verheerung angerichtet hatte, daß die Amputation notwendig wurde.

Obgleich ich mir nicht verhehlen konnte, daß dieser Fall durch seinen unglücklichen Ausgang für die Beurteilung Anderer viel von seinem Wert verlieren würde, so war er für mich selbst doch für die Wirksamkeit der Karbolsäure in der beabsichtigten Richtung vollständig beweisend. Zu gleicher Zeit regte er aber zu Verbesserungen im einzelnen an. Er zeigte, daß die Säure ein seröses Exsudat hervorrufen kann, dessen Ansammlung Reizung herbeizuführen vermag, und daß daher Wärme und Feuchtigkeit von Nutzen sein würde, um zu lindern und den freien Abfluß des Sekretes zu sichern. Zugleich schien es wünschenswert zu sein, der Kruste einen Schutz zu geben durch etwas, das die flüchtige organische Säure besser zurückhielte, als Wachstaffet oder Guttapercha, durch welche

hindurch sie sich mit der größten Leichtigkeit verflüchtigt. Zu diesem Zweck schien eine Bedeckung mit Metall am geeignetsten, und da gewöhnliches Stanniol wegen seiner Porosität nicht brauchbar ist, so wandte ich dünne Bleiplatten an und später Blockzinn, wie man es auf Gläsern mit anatomischen Präparaten verwendet, welches dem Blei vorzuziehen ist, weil man ihm leicht jede beliebige Form geben kann.

Lange Zeit jedoch hatte ich keine Gelegenheit, mit dieser Verbesserung Versuche anzustellen, denn es kamen in den nächsten acht Monaten nur zwei Fälle von komplizierten Frakturen mit kleiner Hautwunde zur Behandlung. Der eine war ein Bruch der Ulna im Ellbogengelenk bei einer Frau, die so alt war, daß sie bei Eintreten von Eiterung wahrscheinlich verloren gewesen wäre. Die Hautwunde war sehr klein, und es würde wohl alles ebenso gut verlaufen sein, wenn das kleine Stückchen Lint, welches aufgelegt war, um die nicht unbeträchtliche Blutung aus dem Innern zu stillen, ruhig liegen geblieben wäre, ohne vorher mit Karbolsäure getränkt zu werden. Jedoch konnte diese Zutat nur als ein weiteres Schutzmittel wirken, und es war immerhin befriedigend zu sehen, daß das Ätzmittel die gewohnte Art der Heilung durch Schorfbildung nicht hinderte, denn als die Kruste abgenommen wurde, war die Vernarbung eine vollständige.

Der andere Fall war ein Bruch des Humerus, etwas oberhalb des Ellbogens bei einem jungen Mann, der aus einer Höhe von 35 Fuß heruntergestürzt war. Die Wunde war nicht ganz $^1/_2$ Zoll lang und befand sich an der inneren Seite des Armes, wo sie natürlich durch die Schiene bedeckt werden mußte. Mein damaliger Assistent, Mr. Watson legte in Karbol getauchtes Lint auf, das er mit einem leicht gebogenen Stück Bleiplatte von Schillinggröße bedeckte und schiente den Arm in einem mit Watte gepolsterten Pappverband. Nach Verlauf von 10 Tagen wurde die innere Seite des Armes zum erstenmal aufgedeckt, nur aus Neugierde, das Bleistück mit dem daran klebenden Stückchen Lint fiel ab, und es zeigte sich eine kleine oberflächliche granulierende Wunde ohne die geringste Eiterung, ganz wie bei gewöhnlicher Heilung unter dem Schorf. Dieser Fall ist weniger deshalb interessant, weil dabei ein komplizierter Bruch in einen einfachen verwandelt wurde, denn das wäre bei dem gewöhnlichen Verfahren wohl auch geschehen, als vielmehr, weil er bewies, daß wir in der Karbolsäure ein

Mittel haben, welches es bei jeder komplizierten Fraktur mit kleiner Wunde möglich macht, die Wunde ganz unberücksichtigt zu lassen, nachdem die Schienen angelegt sind, anstatt genötigt zu sein, jeden Tag die Schienen abzunehmen, um den Wundverband zu erneuern.

Endlich bot sich ein Fall, der ganz geeignet war, die Wirksamkeit der Karbolsäure bei komplizierten Frakturen zu erproben.

Fall III. John H., 21 Jahre alt, Former in einer Eisengießerei, wurde am 19. Mai 1866 mit einem linksseitigen Unterschenkelbruch aufgenommen, den er sich in folgender Weise zugezogen hatte. Er überwachte das Aufwinden eines eisernen Kastens, der Sand zum Formen enthielt und mit Inhalt ungefähr 12 Zentner wog, als eine der Ketten, in denen er hing, abrutschte, und der Kasten, aus einer Höhe von 4 Fuß abstürzend, mit voller Gewalt auf die innere Seite seines Unterschenkels aufschlug, der schräg darunter stand. Beide Knochen waren gebrochen, die Tibia ungefähr in der Mitte, und eine Wunde von $1^1/_2$ Zoll Länge und $^3/_4$ Zoll Breite befand sich an der inneren Fläche des Beines in einer Linie mit der Bruchstelle der Tibia und offenbar mit ihr in Verbindung stehend. Zugleich waren die Weichteile im ganzen stark gequetscht, wie sich aus der starken Schwellung der Extremität durch Blutextravasat ergab.

Als Dr. Cameron, mein Hauschirurg, bei der Manipulation am Bein fand, daß mit dem Blut Blasen entwichen, was bewies, daß durch die Bewegung des Beines beim Transport ins Krankenhaus Luft durch die Wunde eingedrungen war, hielt er es für besser, daß ich den Fall selbst sähe, was um 3 Uhr nachmittags geschah, drei und eine halbe Stunde nach dem Unfall. Um die Luft wieder herauszutreiben, quetschte ich von dem geronnenen und flüssigen Blut, das sich unter der Haut angesammelt hatte, soviel als möglich heraus und legte dann ein Stück in Karbol getauchtes Lint auf, das etwas größer war, als die Wunde, und darüber ein Stück Zinnblech von ungefähr 4 Zoll im Quadrat. Zuletzt legten wir das Glied in Pappschienen, mit gebeugtem Knie auf der Außenseite ruhend. Um 8 Uhr abends wurde noch ein Stück in Karbol getauchtes Lint aufgelegt, so daß die Kruste von geronnenem Blut, Karbolsäure und Lint ungefähr $^1/_3$ Zoll dick war. Die Kruste wurde durch das Zinnblech geschützt und darüber auf die innere Seite des Unterschenkels

ein heißer feuchter Umschlag gelegt. Am nächsten Tag war der Patient ziemlich wohl und hatte eine ruhige Nacht verbracht, nur hie und da durch stechende Schmerzen gestört, der Puls betrug 90, doch nahm der Patient etwas Nahrung mit Appetit zu sich. Die Oberfläche der Kruste wurde wieder mit Karbolsäure befeuchtet, die Bähung fortgesetzt und an Stelle der inneren Schiene vom Knie bis zum Knöchel ein großes Stück Zinnblech über den Flanell des Umschlags gelegt und mit Bindenschleifen befestigt. Diese Anordnung erwies sich als sehr zweckmäßig, da das Zinn fest genug war, um die Schiene zu ersetzen, während es aufs wirksamste die Feuchtigkeit des Flanells zurückhielt, der sich wiederum als sehr gute Polsterung bewährte. Abends und morgens wurde der heiße Umschlag erneuert, was dem Kranken sehr wohl tat, und einmal am Tag wurde die Kruste leicht mit Karbolsäure angefeuchtet.

Zwei Tage nach dem Unfall war das Bein weniger empfindlich, aber die Messung des Umfanges der Wade ergab dasselbe Resultat wie zuerst, der Puls hatte eine Frequenz von 96, war aber weich. Am 4. Tag — dem kritischen Zeitpunkt in bezug auf die Eiterung — war das Glied frei von Schmerzen, die Wade weniger gespannt und die Schwellung entschieden geringer, der Puls war auf 80 herunter gegangen, und der Patient hatte nach guter Nachtruhe mit Appetit gegessen. Von da ab ließ die Schwellung beständig nach, die Haut blieb, wie von Anfang, frei von jeder entzündlichen Röte und das Allgemeinbefinden in jeder Hinsicht zufriedenstellend. Sieben Tage nach dem Unfall zeigte sich etwas eitrige Absonderung an der Hautoberfläche an einer Stelle, wo die Karbolsäure, durch das kleinere Stück Zinn, das über der Kruste lag, zurückgehalten, durch Ätzung eine Exkoriation hervorgerufen hatte; um einer weiteren unnötigen Reizung hierduch vorzubeugen, wurde das Zinn kleiner geschnitten, so daß nur ein ganz schmaler flacher Rand rings um die Wölbung übrig blieb, die der Kruste entsprach.

Ungefähr 14 Tage nach dem Unfall hatte man das Gefühl von Fluktuation über der Bruchstelle, aber da sonst alles gut ging, so hoffte ich, daß es sich nur um etwas Serum von dem ausgetretenen Blut handelte. In ein paar Tagen war die Fluktuation auch wieder verschwunden, und nicht ein Tropfen Eiter war unterdessen unter der Kruste herausgeflossen. Um

diese Zeit hatten sich die Ränder der Kruste durch die oberflächliche Absonderung in ihrer Umgebung erweicht, und diese weichen Stücke wurden täglich mit der Schere weggeschnitten. So verschwand der periphere Teil der Kruste, der die Haut überragt hatte, und auch der Teil, der über dem Blutextravasate in der Wunde lag, wurde immer kleiner und kleiner.

Am 7. Juni, beinahe 3 Wochen nach dem Unfall, machte ich eine sehr interessante Beobachtung. Als ich ein Stück der anhaftenden Kruste von der Oberfläche des gefäßreichen Gebildes ablöste, in das sich das ausgetretene Blut darunter durch den Organisierungsprozeß verwandelt hatte, legte ich eine kleine etwa erbsengroße, mit braunem Serum gefüllte Höhle frei, eine Art von Tasche in den lebenden Geweben bildend, welche, als ich mit dem Messer daran schrapte, sogar ganz am Rande der Höhle zu bluten anfingen. Diese Erscheinung zeigte, daß die tieferen Lagen der Kruste selbst sich in lebendes Gewebe verwandelt hatten. Denn in der geronnenen Masse, die durch die Einwirkung der Karbolsäure auf das Blut entsteht, bilden sich während des Gerinnungsvorganges Höhlungen, wie sie sich im Schweizerkäse, mit klarer Flüssigkeit gefüllt, zeigen, und die Höhle, die ich bloß gelegt hatte, war offenbar eine solche gewesen, obgleich ihre Wände jetzt lebend und vaskularisiert waren. So war das Blut, auf das die Karbolsäure eingewirkt hatte, obgleich sich seine physikalische und zweifellos auch seine chemische Beschaffenheit sehr verändert hatte, doch nicht unfähig geworden, als Nährboden für das Wachstum neuer Gewebe in seiner Umgebung zu dienen. Die Kenntnis dieser Tatsache ist von Wichtigkeit, denn sie zeigt, daß man, wenn es die Umstände erfordern sollten, die Karbolsäure tief in das im Innern eines Gliedes ausgetretene Blut hineinbringen darf und davon überzeugt sein kann, daß alles trotzdem resorbiert werden wird. Wenige Tage später war die kleine Höhle durch den Granulationsprozeß bis auf die letzte Spur ausgefüllt.

Am Ende der 3. Woche wurde mit der Karbolbehandlung aufgehört, und die gewöhnliche Innenschiene aus Pappdeckel mit Wattefutter wieder statt der Zinnplatte und der Bähungen angewendet. Der Rest der Kruste blieb noch unter dem Schutz der Zinnkappe, um festzustellen, wie lange sie sitzen bleiben würde, aber endlich, beinahe vier Wochen nach dem Unfall, riß ich das Stück von der gefäßreichen Fläche darunter los, welche dabei blutete. Die Kruste hatte die darunter befindlichen Teile

ebensogut vor Störung beschützt, als wenn sie ein Stück lebendes Gewebe gewesen wäre, und es ist bemerkenswert, daß die gefäßreiche Oberfläche darunter nicht die weiche Beschaffenheit von Granulationen hatte, sondern verhältnismäßig fest und substanziell war. Das Stück Kruste roch noch nach Karbolsäure, obgleich seit fünf Tagen keine mehr angewendet worden war.

Sechs Wochen nach der Verletzung waren die Bruchstücke in richtiger Lage fest zusammengewachsen, gerade als ob es ein einfacher Bruch gewesen wäre, wenn auch die Vernarbung der ziemlich großen Wunde noch eine etwas längere Zeit in Anspruch nahm.

Fall IV. James W., 10 Jahre alt, war in einer Drechslerei mit Dampfbetrieb beschäftigt. Am 8. Juni 1866 geriet sein rechter Arm zwischen einen Riemen und die Welle, die dieser drehte. Der Knabe schrie nach Hilfe, glaubt aber, daß wohl zwei Minuten verflossen, ehe man die Maschine still stellte, und während all dieser Zeit schnitt der Riemen, der weiter lief, während er den Arm still hielt, in die Ulnarseite des Unterarms, und brach die Ulna ungefähr in der Mitte durch, während der Radius eine Infraktion erlitt. Der Knabe wurde gleich ins Krankenhaus gebracht, wo es sich fand, daß die Wunde $1^1/_2$ Zoll tief war und mehr als die Hälfte des Armumfangs einnahm, hauptsächlich an der Dorsalseite, aber bis nach der Palmarseite hinüberreichend. Das obere Bruchstück der Ulna stand ungefähr einen Zoll weit heraus, und zwei Muskelfetzen, etwa $^1/_4$ Zoll dick und 2—3 Zoll lang, hingen aus der Wunde heraus. Der zerfetzte Zustand der betroffenen Teile bestätigte den Bericht des Knaben über den Unfall.

Als ich ihn zwei Stunden später sah, sägte ich den herausstehenden Teil der Ulna ab — die Muskelfetzen waren schon weggeschnitten worden — und applizierte reichlich Karbolsäure auf das ganze Innere der Wunde, einschließlich der bloßliegenden Oberfläche des Knochens, und nachdem ich den Radius, der während dieses Manövers nachgab, gerade gebogen hatte, legte ich den Arm auf eine hölzerne Palmarschiene. Ich unterließ jeden Versuch, die Wundränder einander zu nähern, und bedeckte die Wunde mit einem Stück Zinnblech, welches die gesunde Haut nach allen Seiten etwa einen Zoll weit überragte. Der Arm wurde auf der Schiene mit Binden befestigt, die so angelegt waren, daß das Zinnblech abgenommen werden konnie, ohne den Verband zu stören,

und über das Ganze wurde ein heißer Umschlag gelegt. Wenige Minuten, nachdem die Karbolsäure angewendet worden war, sagte der Knabe, er fühle keinen Schmerz mehr; um sieben Uhr bat er um Speise und aß. Der Puls betrug 84. Um acht Uhr sah ich wieder nach ihm und legte unter das Zinnblech ein Stück mit Karbol getränktes Lint, ungefähr so groß wie die Wunde. Da ich bemerkte, daß der Oberarm nicht in richtiger Lage war, untersuchte ich ihn und fand, daß auch der Humerus im untern Drittel gebrochen war, schiente dementsprechend auch den Oberarm und bettete das Glied auf ein Kissen an der Seite des Kranken. Er schlief ziemlich viel während der Nacht, nur gelegentlich auffahrend und stöhnend. Am nächsten Tag war der Puls auf 108 gestiegen, aber der Junge frühstückte tüchtig, die Zunge war gesund, und er klagte nur über etwas Beschwerden am Ellenbogen, die aber auch verschwanden, als der heiße Umschlag erneuert worden war. Nun wurde ein Stück Zinnblech so angebracht, daß es den ganzen Unterarm samt der Hand bedeckte. Durch Binden befestigt, gab diese Umhüllung dem Gliede Halt und sicherte die Wirkung des warmen Umschlags.

Zwei Tage nach dem Unfall hatte der Ausfluß von Blut und Serum, der während der vorhergehenden 24 Stunden beträchtlich gewesen war, fast vollständig aufgehört, aber der Patient empfand noch Erleichterung durch die Bähung, klagte übrigens nur über Schmerzen an dem einfachen Bruch am Oberarm. Der Puls war 88, die Zunge rein, der Appetit, nach gesundem Schlaf in der Nacht, gut, und von der Zeit ab blieb das Allgemeinbefinden ganz zufriedenstellend. Am 4. Tag bemerkte ich eine geringe Menge von blaßgrauer schleimiger Absonderung, die an einer Stelle unter der Kruste hervorkam, und da ich dachte, dies rühre vielleicht von ungenügender Wirkung der Karbolsäure her, so applizierte ich eine größere Menge davon auf die Oberfläche der Kruste. Abends wurde das wiederholt und diese energische Anwendung der Karbolsäure wurde am 5. Tage, zweimal in 24 Stunden, fortgesetzt. Jedoch war am 6. Tage die Absonderung statt geringer nur noch stärker und für das bloße Auge mehr eiterartig geworden. Unter dem Mikroskop fanden sich deutliche Anzeichen von Zellneubildung, während am Tage zuvor nichts als Fibrin mit körnigem und anderem Detritus zu sehen gewesen war. Am 7. Tage hatte die Ausscheidung noch mehr zugenommen, doch blieb das Glied

schmerzfrei, und die Anschwellung nahm beständig ab; auch vermehrte sich der Ausfluß nicht, wenn man um die Kruste herum einen Druck ausübte, so daß er doch nur von der Oberfläche kommen konnte.

Im Laufe der nächsten Tage wurde es klar, daß dieser Ausfluß nicht die Folge von ungenügender Einwirkung der Karbolsäure war, sondern vielmehr durch die reizende Wirkung der Säure verursacht wurde, die in reichlicherer Menge auf eine viel dünnere Kruste, als im Fall III, angewendet worden war. Eine Eiterung aber, die diese Ursache hat, ist harmlos, wie in der Folge gezeigt werden soll. Daß es sich in diesem Falle so verhielt, wurde am 14. Tage bestätigt, als ich die Kruste, die sich fast ganz abgelöst hatte, abnahm und sich mir ein Anblick bot, auf den ich nicht vorbereitet war. An Stelle der tiefen und zerfetzten Wunde fand sich eine granulierende Wundfläche beinahe in gleichem Niveau mit der Haut, mit gleichmäßig glatter Oberfläche, ausgenommen eine Stelle in der Mitte, wo sich eine etwa $^1/_2$ Zoll tiefe Vertiefung befand, an deren Boden man ein kleines Stück der Ulnaoberfläche erblickte, das bloß lag aber rosarot aussah. So hatte sich nicht nur die Mischung von Blut und Karbolsäure in der Wunde organisiert, sondern auch die Gewebsteile, die durch die Heftigkeit der Gewalt vernichtet worden waren, und auch die durch die kaustische Wirkung der Säure zerstörten Teile, waren in gleicher Weise beeinflußt worden und hatten sich, sozusagen, zu einer lebenden Masse verschmolzen, ohne daß eine tiefer gehende Eiterung stattgefunden hätte.

Am 19. Tage war der bloßliegende Teil des Knochens bedeckt, und die Vertiefung in der Wunde füllte sich mit Granulationen aus, ohne daß es zu einer Exfoliation kam. Zwei Tage weniger als sieben Wochen nach dem Unfall war die Verletzung vollkommen geheilt.

Der große Verlust an Knochen und Weichteilen erschwerte die knöcherne Wiedervereinigung der Ulna, und deshalb wurde am 5. August der Arm in einen Kleisterverband gelegt, um die vollständige Konsolidation zu befördern, und der Knabe wurde bald darauf aus dem Hospital entlassen. Sechs Wochen später stellte er sich wieder im Krankenhaus vor, der Verband wurde in meiner Anwesenheit abgenommen, und da der Knochen ganz fest schien, erlaubte man ihm, den festen Verband wegzulassen, versäumte aber unglücklicherweise, ihn

noch einmal zu bestellen. Nach ein paar Wochen kam er wieder, und da waren die Bruchstücke noch beweglich. Nun legten wir wieder einen Kleisterverband an, aber, als ich ihn vor einigen Wochen zum letztenmal sah, war noch keine knöcherne Vereinigung eingetreten. Es hatte indessen ziemlich viel Knochenbildung stattgefunden, so daß die Bruchstücke jetzt übereinanderragten. Sollte die Heilung noch nicht eingetreten sein, wenn der Knabe sich wieder einstellt, so wird der Fall sich gut für Bickersteth's Methode des Anbohrens unvereinigt gebliebener Frakturen eignen. Unterdessen wird der Knabe aber seine Hand doch gut gebrauchen können, denn der Radius ist fest und die verletzten Streckmuskeln der Finger haben ihre volle Kraft wiedererlangt.

Dieser Fall wies darauf hin, daß die Karbolsäure in noch größerer Ausdehnung anwendbar sei, als ich erwartet hatte, und gab mir den Mut, sie auch im nächsten Fall unter fast verzweifelten Umständen anzuwenden.

Fall V. Charles F., ein frischer begabter Knabe von sieben Jahren, wurde am 23. Juni 1866 um acht Uhr abends von einem innen und außen vollbesetzten Omnibus überfahren. Eines der Räder, vielleicht auch beide, ging über sein rechtes Bein, an dem beide Knochen brachen und eine entsetzlich große Wunde entstand. Der Mann, der ihn in das Krankenhaus brachte, sagte, er habe sehr viel Blut verloren, und diese Angabe wurde durch eine Kompresse am Schenkel bestätigt, die ein Arzt gleich nach dem Unfall angelegt hatte. Als ich den Knaben nach einer unvermeidlichen Verzögerung von drei Stunden sah, war er infolge des Schocks und des Blutverlustes sehr von Kräften, so daß auch eine Amputation wenig Gewähr für die Erhaltung seines Lebens zu bieten schien, und der Zustand der verletzten Teile ließ beim ersten Anblick doch keinen andern Ausweg als möglich erscheinen. Das Schienbein, das ungefähr in der Mitte gebrochen war, lag frei in einer Wunde, die fast die ganze Länge und Breite der Innenfläche des Beines einnahm und von dem inneren Kondylus des Femur bis ungefähr $^5/_4$ Zoll über der Spitze des inneren Malleolus reichte; die Haut war zurückgestreift, so daß der Gastroknemius sowohl als der Knochen bloß lag. Der große Hautlappen hatte zwei Zoll weit von seinem Rande entfernt, der Stelle der Fraktur gegenüber, ein Loch, und auch auf der Außenseite des Beines fand sich ein Loch in der Haut, ein Beweis, daß die Gewalt

auf die ganze Dicke des Gliedes eingewirkt hatte. Doch der Knochen war nicht zersplittert, und die Muskeln, obgleich schwer gequetscht, waren nicht sehr zerfetzt, und man fühlte die Arteria tibialis antica am Fuße pulsieren. Bei der gewöhnlichen Behandlung wäre ein Versuch, das Glied zu erhalten, aussichtslos gewesen, und so beschloß ich denn, es mit der Karbolsäure zu versuchen. Nachdem der Knabe chloroformiert worden war, applizierten wir konzentrierte Karbolsäure sehr ergiebig auf die Wunde, dabei wurden die gequetschten Teile wiederholt geknetet, um die Flüssigkeit in alle Zwischenräume, auch in den Raum zwischen den beiden aufeinanderreitenden Tibiafragmenten, hineinzubringen. Der Hautlappen wurde dann in seine natürliche Lage gebracht und über die große wunde Fläche, die immer noch übrig blieb, ein Stück mit Karbol getränktes Lint gelegt und über dieses ein Stück Zinnblech. Die andern Hautwunden wurden ebenso behandelt, und, nachdem wir das Aufeinanderreiten der Fragmente durch Zug beseitigt hatten, wurde das Bein mit gebogenem Knie auf die äußere Seite in eine äußere Pappdeckelschiene gelegt, die nach dem Bein und Fuß geformt war und fürs erste durch eine hölzerne Schiene verstärkt wurde. Ein poröses Tuch wurde über das Zinnblech gelegt, um das Blut und das Wundsekret aufzusaugen, das unter seinen Rändern hervorquellen würde, und der ganze Apparat wurde durch eine Rollbinde befestigt. Als der Verband beendigt war, hatte der Patient 112 Pulsschläge.

Die Nacht war unruhig, doch schlummerte der Kranke hie und da ein wenig, am nächsten Morgen war der Puls auf 120 gestiegen. Als der Verband soweit weggeschnitten war, daß man das Zinnblech abnehmen konnte, zeigte es sich, daß die Wunde so weit klaffte, daß das Stück Lint sie nicht mehr in ihrer ganzen Ausdehnung bedeckte. Darum legte ich Stücke des Tuches, die vom Blute durchtränkt waren, über die bloßgelegte Stelle und auch über das Stück Lint, um eine dickere Kruste herzustellen, und das Ganze wurde reichlich mit Karbolsäure behandelt. Dann bog ich das Zinn so aus, daß es sich der verdickten Kruste anpaßte und noch etwas über die gesunde Haut hinausging, durch einige Bindentouren in dieser Lage festgehalten. Dann wurde ein heißer Umschlag auf die innere Seite des Beines gelegt und eine große Platte Blockzinn um das ganze Bein geschlagen, welche mit geknüpften Binden befestigt wurde.

Am Abend war der Puls auf 136 und am folgenden Morgen — 36 Stunden nach dem Unfall — auf 168 gestiegen und sehr schwach. Der Knabe sprach unzusammenhängend vor sich hin und war unfähig zu verstehen, was man zu ihm sagte. Er war sehr unruhig und hatte seit seiner Aufnahme in das Krankenhaus nicht die geringste Nahrung zu sich genommen. Während der nächsten Nacht wurde er aber ruhiger und trank etwas Milch, und am Morgen des 3. Tages war er wieder bei Bewußtsein, der Puls war auf 140 heruntergegangen und von normaler Stärke. Die Haut in der Nähe der Verletzung sowohl am Knie als auch am Fuß war nicht verfärbt und nicht geschwollen, aber ein Teil des großen Hautlappens an der Wade sah violett aus und war offenbar ohne Leben. Dies abgestorbene Stück wurde mit Karbol benetzt, um es vor Fäulnis zu bewahren und in eine Kruste zu verwandeln, die die darunterliegenden Gewebe schützen sollte, und noch ein Stück Zinn wurde darüber gelegt. Ziemlich viel braune durchscheinende Flüssigkeit rann unter der Kruste hervor. Am 4. Tag hatte der Puls 120 Schläge, das Kind war ruhig und guter Dinge und sagte, es fühle keinen Schmerz. An dem verletzten Teil machte sich noch keinerlei Geruch bemerkbar außer dem nach Karbolsäure, der Ausfluß war viel geringer und im wesentlichen serös. Am 6. Tag war der Puls auf 108 heruntergegangen, der Knabe hatte guten Appetit, und auch die 6 Unzen Portwein, die er alle 24 Stunden bekam, nahm er mit wahrer Gier. Die Zunge, die zuvor trocken gewesen, war jetzt feucht, er hatte die ganze Nacht gut geschlafen, war nur hier und da mit einem Schrei aufgewacht. Der Ausfluß unter der Kruste war gering und in der Hauptsache serös. Am 8. Tag wurde die Schiene zum erstenmal abgenommen und ein Zinnblech umgelegt, um zu verhindern, daß der Ausfluß die Pappe erweichte. Das Bein hatte sich durch das Nachgeben der Schiene leicht nach innen gebogen, und als es nun geradegestreckt wurde, löste sich der obere Rand der Kruste, und eine tiefe granulierende Höhlung zeigte sich. Ich legte ein Stück in Karbol getauchtes Lint leicht über diese Öffnung und rückte das Zinnblech darüber wieder zurecht, so daß die Öffnung bedeckt wurde. Ein Druck, auf die Umgebung der Verletzung ausgeübt, an Knie, Wade und Knöchel, ergab nicht die geringste Vermehrung des Ausflusses, der sich also als nur von der Oberfläche unter der Kruste stammend erwies und noch immer fast klar war.

Am Ende der 2. Woche war der Zustand im ganzen sehr günstig. Das Allgemeinbefinden hatte sich sehr gebessert, und wenn der Junge auch noch öfters, besonders nachts, durch Zuckungen des Beines Schmerzen hatte, so waren diese doch vermindert worden durch eine neue Schiene, die von den Zehen bis halbwegs zum Oberschenkel hinaufreichte. Die Wunde war allerdings sehr groß — 8 Zoll lang und an der breitesten Stelle 6 Zoll breit — aber sie fing ringsherum an zu heilen. Um die Vernarbung möglich zu machen, auf die das Karbol hindernd einwirkt, waren die losen Ränder der Kruste weggeschnitten worden, und der auf diese Weise bloßgelegte Rand der Granulationen wurde mit Lint belegt, das mit einer Lösung von Kalisulfit (5 Gran auf 1 Unze Wasser) befeuchtet war. Die Kruste jedoch wurde, wie bisher, täglich mit Karbol betupft, und das Zinn bedeckte die ganze verletzte Partie. Auf diese Weise hofften wir, die Vernarbung zu befördern und das Fauligwerden des Ausflusses zu verhindern, und dies schien, wenn auch nicht ganz, wenigstens zum größten Teil, erreicht zu werden.

Aber ein ungünstiger Umstand kam dazwischen. Die kleine Wunde an der Außenseite des Beines, die gesondert verbunden worden war ohne Karbolsäure und schon seit einiger Zeit größer geworden war statt kleiner, zeigte jetzt untrügliche Spuren von Lazarettbrand und fing an, sich mit der Hauptwunde zu vereinigen. Zwei Tage lang wurde der Versuch gemacht, die Krankheit durch Betupfen mit Salpetersäure zu bekämpfen, aber am 18. Tage sah man klar, daß eingreifendere Mittel angewendet werden müßten, da die Haut in der Umgebung tückischer Weise in großer Ausdehnung unterhöhlt war. Ich chloroformierte also den Knaben und kratzte dann mit einem Löffel die ganzen weichen, grauen, nekrotischen Massen weg, indem ich, um mir gehörigen Zugang zu verschaffen, die Haut spaltete und an manchen Stellen wegschnitt, und dann behandelte ich die ganze blutende Wundfläche gründlich mit stärkster Salpetersäure. Da sich das Übel bis zum vorderen Rand der Kruste ausdehnte, hielt ich es für richtig, den Zustand der darunterliegenden Stelle zu untersuchen, und da die Kruste nur noch lose saß, entfernte ich sie ganz. Da aber bot sich mir ein Anblick, der mich mit Entsetzen erfüllte. Allerdings war in dem Teil der Wunde, den die Kruste bedeckt hatte, keine Spur von Lazarettbrand zu entdecken, viel-

mehr sahen die Granulationen ganz gesund aus, aber in der großen Wunde lag das untere Fragment der Tibia in einer Länge von $2^1/_2$ Zoll frei, nackt und weiß, wie ein mazerierter Knochen. Am oberen Ende dieses Fragments und anscheinend noch beträchtlich weiter herunter, war der Knochen rund herum vollständig von Weichteilen entblößt, und nach früheren Erfahrungen stand zu erwarten, daß, wenn auch der Patient die starke Eiterung, die zu befürchten war, überstände, doch etwa 2 Zoll aus der ganzen Dicke der Tibia sich abstoßen würden, ein Verlust, der bei den Größenverhältnissen des Kindes das Bein ganz unbrauchbar machen würde. Das obere Bruchstück lag auch einen halben Zoll vom Rande ab bloß, aber am Ende selbst war es mit hervorwuchernden Granulationen bedeckt.

Obgleich ich an einem guten Ausgange verzweifelte, so beschloß ich doch, den Gang der Ereignisse noch etwas abzuwarten, bereit, die Amputation vorzunehmen, sobald das Allgemeinbefinden des Knaben sich verschlechterte, und tröstete mich mit dem Gedanken, daß für eine Operation sein Zustand jetzt doch viel günstiger war, als zur Zeit, wie er in das Krankenhaus gebracht wurde. Um die Sekretion der Wunde zu beschränken, wurde sie mit der Lösung von Kalisulfit verbunden, während auf die Stelle, die mit Salpetersäure behandelt worden war, ein warmer Umschlag gelegt wurde. Als der Schorf, der von dem Ätzmittel herrührte, sich abstieß, zeigte sich eine gesunde Wundfläche, die im Lauf der nächsten 10 Tage fast vollständig heilte. Doch zeigten sich an andern Stellen der Wunde immer noch wieder graue Flecke, die aber, wenn sie mit Karbolsäure betupft wurden, ein gesundes Aussehen gewannen. Die Karbolsäure hat, wenn sie kräftig wirkt, den Vorteil vor anderen Ätzmitteln, daß sie keinen Schmerz verursacht. Schließlich zeigten sich aber Stellen von Lazarettbrand in einer Form, die dieser milden Behandlungsmethode nicht wich, trotz derselben fingen sie an, sich rapide auszubreiten, und am 26. Juli mußte das Kind wieder chloroformiert und die Salpetersäure in derselben gründlichen Weise, wie vorher, angewendet werden. Infolge dieses Verfahrens gewann die Wunde ein vollkommen gesundes Aussehen und heilte sehr schnell, so daß wir bei einer Messung am 8. August fanden, daß sie um 1 Zoll kürzer und an ihrer breitesten Stelle um 2 Zoll schmäler geworden war, als damals, als die Kruste entfernt wurde.

Während der Zeit war die Gesundheit des Kindes nicht schlechter sondern besser geworden, und es setzte entschieden Fleisch an, während die Eiterabsonderung im Verhältnis zu dem Zustand des Gliedes erstaunlich gering war, indem sie kaum ausreichte, die eine Schicht Lint ganz zu durchfeuchten, welche auf der Wunde lag.

Die Erklärung für diesen günstigen Zustand der Dinge ergab sich aus einer sehr interessanten Beobachtung, die ich um diese Zeit machte.

Seit die Kruste weggenommen worden war, waren die Granulationen rings um den Knochen herum hervorgewachsen, so daß der bloßliegende Teil des oberen Bruchstückes fast ganz davon bedeckt war, und auch das untere Bruchstück, das über das Niveau des oberen herausstand, zum größten Teil in die Gewebsneubildung eingebettet war. Schon ehe das Ende dieses Bruchstückes ganz bedeckt war, hatte man bemerkt, daß aus dem Markkanal Granulationen hervorwuchsen, woraus hervorging, daß der Knochen nicht in seiner ganzen Dicke abgestorben war. Sicher hatten aber die oberflächlichen Teile ihre Vitalität eingebüßt, und darum zweifelte ich nicht, daß wenigstens eine dünne Schicht sich exfoliieren würde. Aber nun bemerkte ich, daß die noch freiliegende Knochenoberfläche zum Teil eine rosige Färbung angenommen hatte, woraus sich schließen ließ, daß die abgestorbene Schicht, wie dick sie ursprünglich gewesen, jetzt so dünn geworden war, daß sie durchschien, und zwar infolge von Absorption durch im Innern wachsendes neues Gewebe.

Als ich dann versuchte, das stumpfe Ende einer Sonde zwischen der Tibia und den Granulationen, die sie umhüllten, einzuschieben, fand ich zu meinem Erstaunen, daß sich das Instrument nur eine ganz kleine Strecke weit einführen ließ, da die Granulationen, mit Ausnahme eines ganz schmalen freien Randes, überall am Knochen adhärent waren. Das neue Gewebe an der Außenseite des Knochens hatte sich mit dem im Innern vereinigt, nachdem die abgestorbene Schicht dazwischen vollständig absorbiert worden war. Daher das auffallende Fehlen von Sekretion in der Umgebung des Knochens.

Während des nächsten Monats war ich von Hause abwesend, aber man schrieb mir, daß derselbe Vorgang sich noch eine Zeitlang fortsetzte. Die Granulationen überwuchsen mehr und mehr den bloßliegenden Knochen und wurden adhärent an

demselben während sie sich vorschoben. So bedeckte sich das obere Bruchstück vollständig, ohne daß irgend eine Exfoliation stattfand, und am unteren Bruchstück wurde die bloßliegende Stelle viel kleiner. Am 10. September wurde der Rest des abgestorbenen Stückes, der lose geworden, ohne Schwierigkeit als Sequester weggenommen. Das Stück war 1 Zoll lang, aber von ganz unregelmäßiger Form, da ein volles Viertel des Umfangs der Tibia fehlte. Am oberen Ende, wo es am meisten vorstand und mißfarbig geworden war, hatte es fast die volle Stärke der Corticalis, aber nach dem unteren Ende zu wurde es immer dünner, so daß es an manchen Stellen nicht dicker als Seidenpapier war. Die Außenseite hatte am Rand ein besonders interessantes Aussehen, da sie an manchen Stellen, auch wo der Knochen ziemlich dick war, ausgehöhlt und uneben geworden war in einer Weise, die keine andere Deutung zuließ, als daß die Granulationen, die den abgestorbenen Knochen überwuchert hatten, auch bei seiner Absorption tätig gewesen sein mußten. Als ich diese Aushöhlungen unter die Lupe brachte, zeigten sie ein eigentümlich samtartiges Aussehen, wodurch sie sich von der übrigen Außenseite unterschieden und den inneren Teilen des Sequesers ähnlich waren.

Die einzige mir bekannte Beobachtung, die der eben erwähnten an die Seite zu stellen wäre, ist die, welche man an Elfenbeinstiften gemacht hat, die bei der Dieffenbach'schen Pseudarthrosenoperation benutzt wurden, nämlich, daß das Stück der Stifte, welches in dem Knochen eingekeilt gewesen war, beim Herausnehmen sich als dünner geworden erwies. Dies ist bisher eine vereinzelte Tatsache geblieben, und es hat in der Chirurgie als ein Axiom gegolten, daß ein einmal abgestorbenes Knochenstück in toto als Sequester abgestoßen werden muß. Woher es kam, daß im vorliegenden Falle das durch Gewalt von außen zertrümmerte Knochengewebe unter der Wirkung der Karbolsäure in so eigentümlicher Weise durch die umgebenden Gewebe beeinflußt wurde, indem die Granulationen das feste Gewebe absorbierten, anstatt Eiter zu bilden, wie sie es sonst bei einer Exfoliation tun, dies zu erklären will ich mir für eine spätere Besprechung aufsparen, wobei ich Gelegenheit haben werde, die große Bedeutung dieser Tatsache in bezug auf die Pathologie und Praxis auseinanderzusetzen. Jetzt möchte ich schon bemerken, daß dies die Funktion der Absorption sehr gut illustriert, die sogar, wo feste Teile

aufgesogen werden sollen, nicht einer besonderen Art absorbierender Gefäße bedarf, sondern einfach durch Granulationen bewirkt werden kann, die doch die primitivsten von allen Geweben sind, indem jede Zelle sich von irgend einer passenden Substanz in ihrer Nachbarschaft nährt.

Wir sehen auch sofort, welchen Wert diese Beobachtung in bezug auf die Behandlung von komplizierten Knochenbrüchen mit Karbolsäure hat, denn sie zeigt uns, daß in Fällen, wo der Knochen bloßliegt, die Säure so unbeschränkt angewendet werden kann, daß dadurch das Knochengewebe abstirbt, ohne daß Exfoliation einzutreten braucht.

Der Fall war nun ein einfacher Bruch mit großer granulierender Wunde geworden, die immer kleiner wurde und rasch zuheilte, während die Vereinigung der Bruchstücke immer fester wurde, und das Bein wäre ohne Zweifel bald ganz geheilt gewesen, wenn die schreckliche Geißel des Hospitalbrandes nicht gewesen wäre. Diese hatte sich jedoch, 10 Tage bevor der Sequester weggenommen wurde, wieder gezeigt, nicht in der Wunde, sondern etwa 1 Zoll weit von deren Rand entfernt als eine Pustel in der Narbe, welche beim Aufbrechen eine graue gangränöse Masse zutage treten ließ, die ihren Charakter bald untrüglich offenbarte, indem große Teile der Narbe zerstört wurden, wenn auch die ursprüngliche Wunde selbst gut weiterheilte.

Ich will nicht weiter auf die Beschreibung dieser und zahlreicher noch folgender Attacken der Wundkrankheit eingehen, sondern nur sagen, daß ihre Wirkung lokal beschränkt blieb, daß die nicht befallenen Stellen rasch weiterheilten, und daß die Krankheit durch Behandlung mit Salpetersäure immer wieder zum Stillstand gebracht wurde, so daß einmal fast die ganze Wunde zugeheilt war.

Aber anfangs Oktober trat das Übel in hartnäckigerer Form auf, und trotz mehrfacher sehr energischer Behandlung mit Salpetersäure, die nur scheinbar und vorübergehend Besserung brachte, war die Wunde am 27. des Monats wieder fast so groß, wie zu Anfang, während das Bein durch die Entzündung, die die Reizung verursacht hatte, stark angeschwollen war, und das Allgemeinbefinden des Knaben sich infolge der vermehrten Sekretion und der nervösen Erregung schnell verschlechterte.

Wieder standen wir vor der Frage der Amputation, aber da ich zu der Zeit glücklicherweise gerade ein schönes luf-

tiges Zimmer in einem anderen Teil des Hospitals zur Verfügung hatte, so beschloß ich, noch einen letzten Versuch mit Erhaltung des Beines zu machen. Ehe der Knabe in den anderen Krankensaal gebracht wurde, wurde noch einmal energisch Salpetersäure angewandt. Der Wärterin wurde geboten, den warmen Umschlag alle drei Stunden zu erneuern, und der Knabe bekam Wein und eine tonisierende Medizin. Das Allgemeinbefinden besserte sich sofort, und, als der Schorf sich abstieß, sah die Wunde gesund aus. Nun wurde sie mit Lint, das in eine Lösung von Kupfersulfat (5 Gran auf 1 Unze Wasser) getaucht war, verbunden, und darüber ein warmer Umschlag gelegt. Der ganze Verband wurde alle drei oder vier Stunden bei Tage und bei Nacht erneuert, und bei dieser Behandlung ging die Vernarbung rasch voran. Doch als die Narbe eine gewisse Breite erreicht hatte, zeigte sich wieder Neigung zur Blasenbildung, so daß eine Wiederkehr des Übels zu befürchten war. Um zu verhindern, daß die neugebildete Epidermis giftige Eigenschaften annähme, wie es der Fall zu sein schien, ließ ich das Lint mit der Lösung und auch den Umschlag über die ganze Narbe legen. Seitdem diese Art des Verbandes angewendet worden war, blieb der Heilungsprozeß ununterbrochen zufriedenstellend bis zum 9. Januar, an welchem Tage endlich die Wunde ganz zugeheilt war und das Kind zum erstenmal den Fuß auf den Boden stellen durfte. Die Zusammenziehung der großen Narbe, welche an einer Stelle den Musculus gastrocnemius mit einbegriff, hatte zu einer Beugekontraktur des Kniegelenks und zu einer Verkrümmung der Zehen geführt. Die Kniekontraktur hat sich inzwischen dadurch von selbst korrigiert, daß der Knabe gewöhnlich mit ausgestreckten Beinen im Bett sitzt. Auch die Verkrümmung der Zehen ist geringer geworden und wird wahrscheinlich ohne Durchschneidung der Achillessehne, die ich in Aussicht genommen hatte, ganz verschwinden. Die Tibia, die längst ganz fest geworden, ist genau von gleicher Länge wie die andere, und der Kontur des Gliedes ist normal. Das Allgemeinbefinden ist ausgezeichnet, und der Knabe ist nur deshalb bis zum 9. d. M. (März 1867) im Krankenhaus behalten worden, weil sich durch die lange fortgesetzten Bähungen auf der Haut des Beines ein hartnäckiger ekzematöser Ausschlag gebildet hatte.

Fall VI. Der folgende Fall verlief unglücklich, aber nur durch das zufällige Zusammentreffen von ungünstigen Um-

ständen, und ich glaube, daß die Belehrung, die er bietet, doch nicht durch seinen unglücklichen Ausgang beeinträchtigt wird.

John C., ein 57jähriger Arbeiter, war in einem Steinbruch in Row nahe bei Helensburgh am Clyde am 26. Oktober 1866 um 9 Uhr morgens an der Arbeit, als ein überhängender Teil des Felsens, auf den er mit der Spitzhacke losschlug, plötzlich nachgab, und eine ungeheuere Masse des Gesteins, ungefähr 6—7 Tonnen schwer, in großen Blöcken auf ihn und um ihn herum niederstürzte. Sein rechter Oberschenkelknochen wurde im unteren Drittel gebrochen und, wie man später fand, wurde das Ende des oberen Bruchstückes an der Innenseite des Beins etwas oberhalb des Knies durch die Haut getrieben. Auch sein rechtes Schlüsselbein war gebrochen, und an anderen Teilen erlitt er schwere Quetschungen. Es dauerte lange, bis sein einziger Gefährte im Steinbruch ihn aus seiner fatalen Lage herausschaffen konnte, und das Beschaffen eines Fuhrwerks brachte weiteren Aufschub, so daß ziemlich lange Zeit verging, während deren der Verunglückte viel Blut aus der Schenkelwunde verlor, ehe er nach Helensburgh gebracht werden konnte. Dort legte man ihn auf eine Tragbahre, wickelte eine feuchte warme Wolldecke um das Bein, um die Blutung zu stillen, wie er sagte, die aber dadurch natürlich nur noch befördert wurde, und brachte ihn mit der Bahn nach Glasgow, wo er sechs Stunden nach dem Unfall im Krankenhaus ankam.

Da Dr. Archibald Cameron, der Hauschirurg, sah, daß dies ein sehr schwerer Fall war, so schickte er gleich nach mir, brachte aber ohne Verzug Karbolsäure in die Wunde mittels eines Stückes Lint, das er mit einer Verbandzange faßte, und mit dem er ungefähr 1 Zoll weit nach allen Seiten unter der Haut herfuhr, nachdem er eine große Menge des ausgetretenen Blutes aus der Wundöffnung, die so groß war, daß man die Fingerspitze einführen konnte, herausgepreßt hatte.

Als ich, eine Stunde nach der Aufnahme des Patienten, ankam, fand ich ihn in einem Zustand von Schwäche, der bei der Schwere der Verletzung und nach dem starken Blutverlust sehr erklärlich war. Eine große Menge ausgetretenes Blut war in der Extremität angesammelt, wodurch nicht nur der ganze Oberschenkel, sondern auch die Wade angeschwollen war, die derbe Spannung der Wade stand in auffallendem Kontrast zu der Schlaffheit der anderen Wade.

Unter diesen Umständen würde eine Zersetzung des zwischen die Gewebe ergossenen Blutes unbedingt zum Tode geführt haben. In Anbetracht der langen Zeit aber, welche seit dem Unfall verstrichen war, und in Anbetracht des Umstandes, daß ein dampfendes Flanelltuch zwei Stunden lang mit der Wunde in Berührung gewesen war und schon etwas roch, als es abgenommen wurde, schien die Karbolsäurebehandlung nur eine sehr geringe Aussicht auf Erfolg zu bieten. Auf der anderen Seite, wenn ich das Alter und das Allgemeinbefinden des Mannes bedachte, mußte ich glauben, daß eine Amputation im Oberschenkel, der so mit Blut infiltriert war, ihn sicher töten würde. Da es also unmöglich war, zu sagen, die andere Behandlung sei aussichtslos, während sie im Fall des Gelingens den unermeßlichen Vorteil bot, Glied und Leben zu retten, so beschloß ich, dabei zu bleiben.

Nachdem ich den Verband, den Dr. Cameron angelegt, von der Wunde entfernt hatte, preßte ich nochmals eine Menge Blut gewaltsam heraus und brachte Karbolsäure, die ich auch mit Blut gemischt hatte, in Lint auf die Wunde, um so eine den Wundrand überall um etwa $^1/_2$ Zoll überragende Kruste von beträchtlicher Dicke zu schaffen. Über die Kruste wurde ein rundes Stück Zinn gelegt, das 2 Zoll im Durchmesser hatte, stark gewölbt war und rings herum einen etwa $^1/_4$ Zoll breiten Rand hatte, der flach auf der Haut auflag. Diese Zinnkappe wurde durch eine um das Bein geschlungene Bindentour an ihrer Stelle festgehalten.

Das untere Ende des oberen Bruchstückes war stark nach unten bis in die Nähe der Wunde verschoben, trat aber bei Extension am Bein in seine richtige Stellung zurück. Es blieb noch eine ziemlich beträchtliche Einbuchtung, der Bruchstelle entsprechend, an der vorderen Seite des Beins, aber das untere Fragment schien doch nicht so stark nach hinten in die Muskulatur zu prominieren, daß die Anwendung der sogenannten langen Schiene ausgeschlossen gewesen wäre. Ich brachte denn auch eine solche an und dazu zwei innere Schienen, um die Oberschenkelmuskeln zu unterstützen, die eine aus Goochs Material an der Außenseite, die andere aus einer großen Platte von starkem Blockzinn bestehend, um die hintere, innere und vordere Seite des Gliedes herum bis etwas unterhalb des Knies reichend, und fürs erste mit einem trocknen Tuch gepolstert, das später durch einen heißen Um-

schlag ersetzt werden sollte, wenn keine Neigung mehr zu Blutung vorhanden wäre. Daß die Zinnplatte über die hintere Seite des Oberschenkels herumgriff, hatte den Zweck, das Hineinsickern des Wundsekrets in das Bett zu verhindern, und in dieser Hinsicht erwies es sich auch als sehr praktisch.

Der Patient verbrachte eine unruhige, wenn auch nicht ganz schlaflose Nacht und klagte mehr über Schmerzen in der Schulter und der gequetschten Seite als über seinen Oberschenkel. Am nächsten Morgen war sein Aussehen günstig, Pulsfrequenz 76, die Zunge normal. Er trank etwas Tee zum Frühstück, aß aber nichts. Die Zinnkappe wurde vorsichtig abgenommen, wobei man Sorge trug, daß die Kruste nicht mit weggenommen wurde, und auf die Oberfläche der Kruste wurde wieder Karbolsäure gebracht. Danach wurde ein heißer Umschlag auf die innere und obere Seite des Schenkels gelegt, derselbe war dem Kranken sehr angenehm, und, als das Verbinden beendigt war, fühlte sich der Kranke ganz behaglich. Die inneren Schienen wurden durch geknüpfte Binden festgehalten, die lange Schiene durch das gewöhnliche zusammengelegte und mit Nadeln befestigte Tuch, nach oben gab die Perinealbinde, nach unten ein um den Fuß gebundenes Taschentuch Halt, und so konnte der Umschlag bei Tag und bei Nacht erneuert werden, ohne das Glied aus seiner Lage zu bringen.

In der nächsten Nacht schlief der Patient viel und fühlte gar keine Beschwerden an seinem Bein, und am nächsten Tag, dem dritten nach dem Unfall, aß er mit Appetit feste Speisen. Der Puls hatte 72 Schläge und die Zunge war noch feucht, doch litt er etwas an Durst. Die Kruste wurde wieder mit Karbolsäure befeuchtet und, um zu verhindern, daß die Zinnkappe daran festklebe, wurde ein rundes Stück Kaliko darüber gelegt. Die Umschläge erwiesen sich weiter als wohltätig.

Am 4. Tag frühstückte der Patient reichlich nach guter Nachtruhe und war nicht mehr so durstig. Jedoch machte sich jetzt zum erstenmal eine leichte Rötung an der Vorderseite des Schenkels an der Stelle der Verletzung bemerkbar. Am 5. Tage hatte die Röte etwas zugenommen, und Oberschenkel und Wade waren beide mehr geschwollen, die Zunge war an ihrer Basis etwas pelzig und der Appetit nicht so gut wie bisher. Am 6. Tage zeigte sich keine Veränderung an dem

Glied, und am 7. hatten sowohl Röte als Schwellung bedeutend nachgelassen.

Am Ende der 2. Woche war der Appetit besser, und der Puls hatte 76 Schläge; noch nicht ein Tropfen Sekret war unter der Kruste hervorgedrungen, die täglich mit Karbol betupft wurde, die Umschläge waren auch fortgesetzt worden. Jedoch war die Schwellung noch nicht geschwunden, und die Röte, obgleich wechselnd in bezug auf Ausdehnung und Intensität, war noch oberhalb der Bruchstelle vorhanden. Am 15. Tage zeigte sich an dieser Stelle eine deutlich wahrnehmbare Erhöhung etwa so groß wie eine Handfläche, etwas weiter nach vorn als die Kruste, und man fühlte Fluktuation darin. Als Dr. Cameron am Abend den Umschlag wechselte, sah er mehr Eiter darunter, als von der leichten Exkoriation um die Kruste herum herrühren konnte, und als ich am andern Morgen das Flanelltuch wegnahm, war es durch und durch naß von ähnlichem Sekret, und eine große Menge davon befand sich zwischen der Zinnschiene und dem Bein. Als die Zinnkappe weggenommen wurde, sah man die Flüssigkeit unter dem untern Rand der Kruste hervorquellen. Sie war ganz geruchlos, was meine vorherige Annahme bestätigte, daß dieser Abszeß durchaus nicht durch Zersetzung infolge atmosphärischer Einflüsse entstanden war. Die lange Zeit, die verfloß, ehe er sich zeigte, und das Fehlen jeder ernstlichen Störung des Allgemeinbefindens zeigten deutlich, daß die Karbolsäure den Zweck, zu dem sie angewandt wurde, tatsächlich erfüllt hatte, während das beständige Hervorsickern des Blutes aus der kleinen Wunde sich zweifellos als für den Patienten günstig erwiesen hatte, indem es verhinderte, daß Zersetzung weit in das Innere eindringen konnte, ehe er in ärztliche Behandlung kam.

Wir wissen, daß eine ausgetretene Blutmasse gelegentlich zu einem Eiterherd wird, ohne daß eine äußere Wunde vorhanden ist. Ein interessantes Beispiel hiervon kam kürzlich in meiner Praxis vor. Ein Knabe war in den Kielraum eines Schiffes hinunter auf den Kopf gestürzt, und es zeigte sich, außer verschiedener ernster Cerebralsymptome, ein starkes Hervortreten des rechten Augapfels, welches offenbar die Folge von Bluterguß in die Augenhöhle war. Da keine Wunde da war, so erwartete ich, daß das Blut absorbiert werden würde. aber nach mehreren Tagen hatte der Exophthalmus eher zu- als abgenommen, und der Knabe fing an, über Supraorbitalschmerzen

zu klagen. Bald konnte man auch Fluktuation fühlen, ein Einschnitt förderte Eiter zutage, und nach Abfluß desselben kam das Auge allmählich wieder in seine natürliche Lage.

Bei meinem Patienten C. schien der Abszeß gleicher Natur zu sein, und frühere Erfahrungen ließen mich befürchten, daß, wenn sein Inhalt in Zersetzung geriete, die Reizung durch den faulen Eiter sehr schwere Folgen haben könnte, indem die Eiterung sich zwischen den unvollkommenen und schwachen Produkten der Blutorganisation in dem noch angeschwollenen Gliede schnell ausbreiten würde.

So hatte ich denn die Absicht, die Eitermasse unter Beihilfe von Karbolsäure in einer Weise zur Entleerung zu bringen, die die Zersetzung ausschloß. Da der Abszeß an der Stelle, wo er sich zuzuspitzen schien, noch nicht nahe an der Oberfläche war, so glaubte ich für meine Maßnahmen genügend Zeit vor mir zu haben, und war dann sehr enttäuscht, zu sehen, daß er sich von selbst entleert hatte.

Da jedoch der Eiter unter der mit Karbolsäure getränkten Kruste herausfloß und noch immer vollständig geruchlos war, so gab ich die Hoffnung auf das Gelingen meiner Absicht noch nicht auf. Um die Kruste noch wirksamer zu machen, vergrößerte ich sie an der Stelle, wo der Eiter abfloß, um etwa $^3/_4$ Zoll, indem ich ein mit Karbolsäure getränktes Stück Lint auflegte, was, da die Säure mit Eiter gemischt eine quarkartige Masse bildet, einen ganz guten Ersatz für eine Kruste abgab. Eine ziemliche Menge Eiter, mäßig dickflüssig und von grünlichweißer Farbe wurde aus dem Glied herausgedrückt, und, nachdem eine neue Zinnkappe angefertigt worden war, groß genug, um die ganze vergrößerte Kruste zu bedecken, wurden die Umschläge wie zuvor fortgesetzt.

Am nächsten Tage war an dem Fluktuationsgefühl deutlich zu erkennen, daß sich wieder Flüssigkeit in dem Abszeß angesammelt hatte, aber es war kein weiterer Abfluß erfolgt. Als aber die Kappe abgenommen wurde, quoll an einer neuen Stelle, am oberen Rande der Kruste, Eiter hervor. Sofort wurde ein Stück mit Karbolsäure getränktes Lint auf diese Stelle gelegt, der Eiter ausgedrückt und sorgfältig gesammelt — es waren 3 Unzen, ziemlich konsistent, gelblichweiß und noch immer ohne andern Geruch, als den der Karbolsäure. Nachdem die Kruste an der neuen Ausflußstelle etwas vergrößert worden war, wurde das Ganze wieder ergiebig mit Karbolsäure be-

handelt, die Blechkappe wieder aufgelegt und mit den Umschlägen fortgefahren.

Während der übrigen Tage der Woche, die der ersten Entleerung des Abszesses folgte, wurde dasselbe Verfahren mit bestem Erfolg fortgesetzt. Morgens und abends fand sich gewöhnlich etwas Eiter an dem Flanell des Umschlags, und etwas wurde aus dem Glied durch die Öffnung, die sich zuletzt gebildet hatte, ausgedrückt, aber die Menge verminderte sich schnell, und der Eiter wurde dünner und durchsichtiger, blieb auch immer frei von Geruch. Es mag wohl der Erwähnung wert sein, wieviel Flüssigkeit an jedem Morgen dieser Tage aus dem Glied gewonnen wurde: am 17. Tag waren es $1^1/_2$ Unzen, etwas dünner als zuvor, am 18. $2^1/_2$ Drachme, entschieden dünner, am 19. $^1/_2$ Drachme, viel dünner und durchsichtiger, am 20. $^1/_4$ Drachme von gleicher Beschaffenheit, und am 21. nur 6 Tropfen und fast ganz ohne Trübung. Am Abend dieses Tages endlich war gar kein Eiter mehr an dem Flanell, und beim Pressen kam auch keiner mehr aus dem Glied. Unterdessen war auch die Wade, die, ehe der Abszeß sich öffnete, stark an Umfang zugenommen hatte, beständig dünner geworden; und auch am Oberschenkel verschwand die Schwellung an der Bruchstelle, so daß das obere Bruchstück, das zuvor gar nicht zu bestimmen war, nun deutlich gefühlt werden konnte. Auch das Allgemeinbefinden des Patienten hatte sich gebessert, die Zunge war ganz rein geworden, und zum erstenmal seit seiner Aufnahme hatte er einen regelrechten Appetit, und der Puls blieb auf 72.

Ich fürchte jedoch, daß dieser Erfolg uns etwas lässig werden ließ in unserer wachsamen Sorgfalt, Zersetzung zu verhüten. Doch wie dem auch sei — jedenfalls war die Methode, die wir zu dem Zweck angewendet hatten, wie spätere Erfahrungen zeigten, nicht ganz zuverlässig. Hätte ich nur damals schon das Verfahren gekannt, das in einem späteren Abschnitt dieser Mitteilungen beschrieben werden soll! Dann wäre wohl der Ausgang dieses Falles ein wesentlich anderer gewesen!

Am 22. Tage fand sich wieder etwas Eiter an dem Flanelltuch, und als an der Wunde gedrückt wurde, entwichen einige Gasblasen mit den zwei bis drei Tropfen, die hervorkamen, und diese rochen sehr übel. Da ich die Kruste jetzt für nutzlos hielt, entfernte ich sie und fand die ursprüngliche Wunde noch durch den ursprünglichen Blutklumpen ver-

schlossen; die Öffnungen, aus denen der Eiter geflossen, hatten sich in der Haut neu gebildet, da, wo sie unter der Kruste lag. Im Lauf des Tages hatte der Patient viel Beschwerden, und am Abend drückte Dr. Cameron $^1/_2$ Unze Eiter mit zahlreichen Luftblasen aus der Wunde. Danach verlief die Nacht ruhig, und am Morgen konnten nur 2 Drachmen Eiter aus dem Bein ausgedrückt werden, aber dieser war wieder dicker und trüber, als zuvor, roch sehr schlecht und enthielt Gasblasen. Im Flanell war auch Eiter, und über der Bruchstelle zeigte sich wieder etwas Schwellung.

Aber wenn auch der Heilungsplan, den wir bei dem Abszeß hatten, nicht so gelungen war, wie ich gewürscht hatte, so schien doch der Hauptzweck erreicht, denn im Lauf der Woche, in der die Zersetzung verhindert worden war, hatte sich der Oberschenkel so gefestigt und gestärkt, daß jede Gefahr ernster Folgen abgewendet zu sein schien. Die Eiterung nahm keinen größeren Umfang an, als oben gesagt wurde, und der Organismus litt nicht darunter. Da eine weitere Anwendung von Karbolsäure unnötig schien, so wurde die Wunde mit einfachen Wasserumschlägen verbunden, das Lint so aufgelegt, daß der Eiter ungehindert abfließen konnte, und später wurde, um diesen Zweck noch vollkommener zu erreichen, eine kleine mit Löchern versehene Kautschukröhre eingelegt, und der Umschlag wurde durch ein trockenes Tuch ersetzt. Bei dieser Behandlung nahm das Sekret allmählich ab, es wurde dünner und durchsichtiger und die Schwellung der Wade verminderte sich gleichmäßig.

Jedoch die Wunde schloß sich nicht, und als ich am 2. Dezember, nachdem mehr als 14 Tage in der zuvor beschriebenen Weise vergangen waren, die Sonde einführte, fand ich, daß sie auf entblößten Knochen kam und daß die freiliegende Stelle eine ziemlich große Strecke der Oberfläche des unteren Bruchstückes einnahm. Hier bot sich also die Aussicht auf einen langweiligen Exfoliationsprozeß, während, wenn die Zersetzung des Eiters nicht stattgefunden hätte, die Granulationen den entblößten Knochen wahrscheinlich eingeschlossen und absorbiert hätten, wie in dem vorherigen Fall, und, daß irgend ein Teil seine Vitalität verloren hatte, wäre dann überhaupt nicht bekannt geworden. Daß diese Ansicht auf vernünftiger Grundlage ruht, wird sich, wie ich bestimmt glaube, aus den Auseinandersetzungen im nächsten Abschnitt ergeben.

Lange Zeit schritt die Genesung des Patienten in befriedigender Weise voran, und auch der Vereinigungsprozeß der Fragmente machte gute Fortschritte, so daß man anfangs Februar die Schienen ganz abnehmen konnte, weil der Knochen fest geworden war, und so wurde aus diesem Fall von Knochenbruch ein Fall von beschränkter Knochennekrose. Es war sehr erfreulich, zu sehen, daß das Knie seine Beweglichkeit nicht eingebüßt hatte, und ich hoffte zuversichtlich auf Herstellung des Patienten mit vollkommener Brauchbarkeit des Beines.

Um diese Zeit jedoch zeigte sich ein ganz neues Symptom, nämlich Blutung aus der Fistel. Als Dr. Cameron die erste Spur von Blutung sah, glaubte er, sie rühre von der Oberfläche der Granulationen her, denn sie war nur gering und hörte von selbst wieder auf. Aber ein paar Tage später — am 11. Februar — erfolgte eine sehr starke Blutung, das Blut war durch das Bett gesickert und auf den Fußboden getropft, ehe man die Blutung bemerkte, und der Arzt, der in Dr. Cameron's Abwesenheit herbeigerufen wurde, fand den Kranken ohne Puls. Er erholte sich danach wieder etwas, blieb aber ganz hinfällig und konnte nicht mehr die geringste Nahrung bei sich behalten. Da man die Arteria poplitea in der Kniekehle schlagen fühlte, so hoffte ich, daß die Quelle des Blutes in einer kleineren Ader sein könnte, die sich vielleicht wieder schließen würde. Aber es zeigte sich später, daß eine runde Öffnung in dem Hauptgefäß entstanden war, augenscheinlich durch den Druck des abnorm vorspringenden unteren Fragments. Es wäre zwecklos, die näheren Umstände zu erzählen, wie der Patient durch wiederkehrende Blutungen, nach trügerischen Zwischenpausen, immer schwächer wurde, wie ich versuchte, ihn durch Unterbinden der Poplitealarterie zu retten und die Transfusion vorbereitete, der er sich aber nicht unterwerfen wollte. Er starb am 25. Februar.

Die nächsten vier Fälle ereigneten sich in der Praxis meiner Kollegen im Krankenhaus, die sie mir gütigst zur Verfügung gestellt haben.

Fall VII. Mary M., 62 Jahre alt, wurde am 13. August 1866 um 11 Uhr abends auf die Station von Dr. Morton aufgenommen. Sie gab an, um 5 Uhr nachm. beim Hinuntergehen der Treppe ausgeglitten, gestürzt und mit Gewalt aufgeschlagen zu sein. Als sie aufstand, fand sie, daß ihr rechter Vorderarm gebrochen war und blutete. Ein Arzt wurde herbei-

gerufen, der verschiedene Versuche machte, das Blut zu stillen; es gelang ihm aber nicht, und es wurde ihr geraten, in das Krankenhaus zu gehen. Der Hauschirurg, Mr. A. T. Thomson (dem ich die Mitteilungen über diesen Fall verdanke), fand, als er den Verband, aus dem Blut abtropfte, abnahm, daß beide Knochen etwas oberhalb des Handgelenkes gebrochen waren, und daß aus der Wunde, die sich an der Außenseite des Armes befand und etwa so groß, wie ein Fourpennystück war, ein loses Stück des Radius herausstand. Nachdem er das Knochenstück herausgenommen, behandelte er die ganze Wundhöhle gründlich mit flüssiger Karbolsäure. Dies machte die Blutung noch etwas stärker, aber es gelang ihm, dieselbe durch Zustopfen der Wundöffnung mit einem Stück in Karbolsäure getauchten Lint vollständig zum Stehen zu bringen. Darüber brachte er eine Mischung von Blut und Karbolsäure und legte darauf ein Stück trockenes Lint. Dann legte er den Arm in zwei gut gepolsterte Gooch-Schienen, die er mit einer fortlaufenden Binde befestigte. So ließ man den Verband fünf Tage lang, und als man dann die Schienen abnahm, zeigte es sich, daß das Stück Lint über der Wunde, obgleich von Blut durchtränkt, jetzt ganz trocken und mit der darunter befindlichen Kruste fest verbunden war. Man ließ es ruhig an seiner Stelle, befeuchtete nur seine Oberfläche mit Karbolsäure und legte die Schienen wieder an wie zuvor, da der Arm ganz schmerzfrei war.

Am 12. Tag wurden die Schienen wieder abgenommen, und als man die Kruste wegnahm, zeigte es sich, daß das Stück Lint, mit dem die Wunde verstopft gewesen, teilweise aus der Wundöffnung ausgestoßen war. Dieser Pfropfen wurde ebenfalls weggenommen, und man sah nun, daß die Wunde darunter granulierte, aber ganz frei von Eiter war. Nun wurde die Wunde jeden 2. Tag mit einer Mischung von einem Teil Karbolsäure auf sieben Teile Olivenöl, auf Lint gegossen, verbunden, und die Schienen wurden bis zum 8. September benutzt, dann konnte die Patientin mit geheilter Wunde und mit fest zusammengeheilten Knochen entlassen werden, zwei Tage weniger als vier Wochen nach dem Unfall.

Dieser Fall ist wertvoll als Beispiel eines Verfahrens, durch welches lästige Blutungen bei komplizierten Brüchen manchmal in praktischer Weise zum Stehen gebracht werden können. Das vollständige Fehlen von Eiter an dem Pfropfen am 12. Tage nach seiner Einführung bildet einen auffallenden Kontrast gegen-

über dem unfehlbaren Eintritt von Eiterung innerhalb von vier Tagen, wenn Lint ohne Karbolsäure in eine Wunde gebracht wird.

Fall VIII. Samuel B., 13 Jahre alt, kam am 30. August 1866 auf die Station von Dr. Morton mit kompliziertem Bruch des linken Femur, ungefähr an der Grenze des oberen und mittleren Drittel des Schaftes und mit einem einfachen Bruch des rechten Oberschenkels etwa an derselben Stelle. Er gab an, ungefähr vier Stunden zuvor, als er an einer Dampfmaschine arbeitete, von einer der Kugeln des Regulators getroffen und mit großer Gewalt gegen eine eiserne Säule geschleudert worden zu sein. Die Männer, die ihn ins Krankenhaus brachten, sagten, als man ihn aufgehoben habe, hätte ein Stück Knochen aus der Wunde am linken Bein herausgestanden, dies sei aber durch den herbeigerufenen Arzt wieder in seine natürliche Lage gebracht worden; derselbe hatte auch an jedem Bein eine durch Binden befestigte lange Schiene angelegt. Als Mr. A. T. Thomson den Jungen untersuchte, fand er eine ungefähr 3 Zoll lange, gerissene Wunde am oberen Teil des linken Oberschenkels, die von der Innenseite des Beins quer nach der hinteren Seite herumlief, und in der Wunde sah man das obere Bruchstück des Femur etwas verlagert, aber nicht hervorstehend. Es blutete etwas, aber nicht sehr stark. Nun wischte er die Wunde mit einer Lösung von einem Teil Karbolsäure auf drei Teile Olivenöl gründlich aus und legte über ihre Ränder eine Mischung von Blut und unverdünnter Säure, auf Lint gestrichen, und deckte das Ganze mit einem Zinnblech, das durch eine geknüpfte Binde festgehalten wurde. Dann brachte er die Bruchstücke in richtige Lage und legte Gooch'sche Seitenschienen an den Oberschenkel; eine leichte Extension wurde dadurch bewirkt, daß nach der amerikanischen Methode Pflasterstreifen auf die Haut des Beines geklebt wurden, die am Fußende des Bettes befestigt wurden, während eine Perinealbinde am Kopfende festgebunden wurde. Während so am linken Bein der Verband mit leichter Mühe erneuert werden konnte, wurde an dem einfachen Bruch rechts die gewöhnliche lange Schiene angelegt.

Am nächsten Tage wurde die Oberfläche der Kruste mit Karbolsäure betupft und ein heißer Umschlag auf das Bein gelegt.

Am 3. Tag wurde durch ein Mißverständnis die Kruste abgenommen, aber man beschloß, trotzdem dieselbe Behandlung beizubehalten, und die Wunde wurde zweimal am Tag mit Lint, das in eine Lösung von Karbolsäure und Öl (1 : 3) ge-

taucht war, verbunden, mit dem Zinn bedeckt, wie zuvor die Kruste, und die heißen Umschläge wurden fortgesetzt. Dabei blieb das Bein frei von Schmerz; Rötung oder Schwellung traten nicht ein, und das Allgemeinbefinden war nicht gestört.

Am 6. Tag jedoch trat etwas Fieber auf und dauerte bis zum 12. Tag an, ohne daß lokale Symptome zu bemerken waren. Dann aber bemerkte Mr. Thomson in der Mitte der Wunde, die sich mit einer weißlichen Kruste bedeckt hatte, eine etwas erhöhte Stelle, und konnte bei vorsichtigem Untersuchen deutlich Fluktuation nachweisen. Er entfernte deshalb die weiße Schicht an der Stelle, und es flossen 8 Unzen vollständig geruchlosen Eiters heraus. Mit der eingeführten Sonde war kein bloßliegender Knochen zu fühlen. Mr. Thomson wischte nun die Höhlung des Abszesses mit der Mischung von Karbolsäure und Öl aus, legte einen Streifen in dieselbe Lösung getauchtes Lint hinein und verband dann die Wunde wie zuvor. Sofort ging die Störung des Allgemeinbefindens zurück, bei gleichbleibender Wundbehandlung zog sich die Höhlung des Abszesses schnell zusammen und war in wenig mehr als 14 Tagen vollkommen geschlossen. 6 Wochen nach dem Unfall war die ganze Wunde zugeheilt, beide Oberschenkelknochen waren fest vereinigt bei gleicher Länge der Beine. Eine Woche später konnte der Patient wieder stehen.

Dieser Fall, der, wie zu bemerken ich nicht unterlassen kann, dem behandelnden Arzt sehr zur Ehre gereicht, ist deshalb interessant, weil er ein zweites Beispiel für das Zustandekommen eines Abszesses ohne atmosphärischen Einfluß bei komplizierten Frakturen darbietet. Daß es sich in diesem Fall so verhielt, geht daraus hervor, daß in den ersten 5 Tagen jede Störung des Allgemeinbefindens ausblieb, daß die Eiterung begrenzt und der Eiter geruchlos war. Wahrscheinlich lag der Eiterung des verletzten Teils dieselbe Ursache zugrunde, welche gelegentlich bei einer schweren Quetschung ohne Hautwunde Eiterung hervorruft. Der befriedigende Erfolg der Wundbehandlung mit der durch Öl verdünnten Karbolsäure, anstatt mit der unverdünnten Säure, legt die Frage nahe, ob dies Verfahren nicht überhaupt vorzuziehen sei. Dazu wäre noch zu bemerken, daß mein früherer Hauschirurg, Dr. Cameron, bei zwei Fällen, die er in dieser Weise behandelte, denselben Erfolg hatte — einer davon ein komplizierter Bruch der Ulna am Ellbogen, der andere eine schwere, gequetschte Wunde auf

dem Handrücken, die mit einem gebrochenen Metacarpalknochen in Verbindung stand. Aber wenn man überlegt, wieviel auf dem Spiel steht, und daß das Leben des Patienten davon abhängen kann, daß die septischen Keime in der Wunde vollständig zerstört werden, so möchte ich es für klüger halten, daß wir uns die ganze Kraft der reinen Säure zunutze machen, besonders, da wir genug Beweise dafür haben, daß ihre etwaigen kaustischen Einwirkungen keine ernsten Störungen im Gefolge haben.

Fall IX. William C., 33 Jahre alt, kam am 29. Sept. auf die Krankenstation des Dr. Eben. Watson mit kompliziertem Bruch der linken Tibia, verursacht durch einen Omnibus, der um 8 Uhr abends über das Bein gefahren war. Der zerbrochene Teil des Knochens war in einer Wunde sichtbar, die $6^1/_2$ Zoll lang war und sich etwas oberhalb des Knöchels befand. Die Haut um die Wunde herum war von den darunter liegenden Geweben in einer Ausdehnung von etwa 2 Zoll abgelöst, und eine Ekchymose erstreckte sich am Bein weiter hinauf mit anderen Anzeichen schwerer Quetschung.

$1^1/_2$ Stunden nach dem Unfall wischte Dr. A. Forsyth, der Hauschirurg, dem ich diese Notizen verdanke, die Wunde gründlich mit unverdünnter Karbolsäure aus und legte mit der Säure getränkte Stücke Kaliko darüber. Um eine möglichst feste Kruste zu gewinnen, strich er über den Kaliko eine Paste, die er aus Stärke, mit Karbolsäure angefeuchtet, bereitet hatte, und, nachdem er über das Ganze ein Stück durch Binde befestigtes Blockzinn gelegt hatte, legte er das gebrochene Bein in einen passenden Schienenapparat. Nach dem Verbinden schien der Patient — der seinen Gefühlen keinen Ausdruck geben konnte, weil er stumm war — sich ganz frei von Unbehagen zu fühlen.

Am nächsten Tag wurde das Zinn vorsichtig von der Kruste genommen, deren Oberfläche mit Karbolsäure betupft, und, nachdem das Zinn wieder befestigt war, wurde über Bein und Fuß ein heißer Umschlag gelegt. Der Puls hatte jetzt 96 Schläge, die Zunge war rein und der Appetit gut. Diese Behandlung wurde bis zum 13. Tag fortgesetzt, dann ließ man die Umschläge weg, schnitt die Ränder der Kruste, die lose geworden waren, mit der Schere weg, und auf die granulierende Fläche, die dadurch bloßgelegt wurde, wurde mit Wasser angefeuchtetes Lint gelegt, der Rest der Kruste aber wurde weiter

täglich mit Karbolsäure befeuchtet. Bis dahin hatte sich darunter kein Eiter gebildet und keine Störungen des Allgemeinbefindens waren vorgekommen. Am 17. Tag wurde die Kruste, die sich am unteren Drittel von der Wunde losgelöst hatte, abgenommen, und es zeigte sich eine gesunde granulierende Oberfläche; der Knochen war an keiner Stelle mehr zu sehen, und nur an einer Stelle am unteren Ende der Wunde war eine ganz geringe Menge Eiter zu bemerken. Die Wunde, welche ganz oberflächlich war, wurde nun wie ein gewöhnliches Geschwür behandelt und heilte schnell. Der Knochen wuchs auch wie bei einfachem Bruch zusammen, und der Patient konnte 8 Wochen nach dem Unfall entlassen werden. Man hatte ihn wegen eines Kopfleidens, an dem er litt, länger im Hospital behalten, als es sonst nötig gewesen wäre.

Der vorliegende Fall gibt, außer einem guten Beispiel von der Wirksamkeit der Karbolsäure bei der Behandlung komplizierter Brüche, das Bild eines Verfahrens, das ich in manchen Fällen nützlich gefunden habe, wenn die Blutung aus der Wunde gering war. Man macht dann einen Teig oder eine Paste von Mehl oder Stärke, die man mit Karbolsäure anfeuchtet und wendet dies statt der Mischung mit Blut an, um der Kruste genügende Festigkeit zu geben.

Fall X. Thomas M^{c} B., ein Arbeiter, der sein Alter mit 52 angab, aber das Aussehen eines viel älteren Mannes hatte, wurde am Mittag des 2. Januar 1867 auf die Station des Dr. G. Buchanan aufgenommen. Er war 1 Stunde vorher von der Deichsel eines Rollwagens umgestoßen worden, das Rad des Wagens war über sein linkes Bein gegangen und hatte im unteren Drittel des Unterschenkels einen komplizierten Knochenbruch verursacht. Der Hauschirurg, Mr. James Robinson, der mir die Notizen über diesen Fall gab, fand eine blutende Wunde, ungefähr $1^1/_2$ Zoll lang, die mit der Bruchstelle in Verbindung stand, und in der ein Teil der Tibia bloßlag; die Gewebe waren ziemlich stark gequetscht. Unverdünnte Karbolsäure wurde mit Hilfe eines mit der Verbandzange gefaßten Stückes Lint reichlich in die Wunde gebracht, aus dem Blut, gemischt mit der Säure, wurde eine Kruste gebildet, diese wurde mit Lint gedeckt und darüber kam eine Kappe von Zinn, die gehörig ausgebogen wurde, um sie der dicken Kruste anzupassen, und breit genug, um noch ein Stück über die gesunde Haut in der Umgebung hinaus zu reichen.

Nachdem die Bruchstücke in ihre richtige Lage gebracht waren, wurde das Bein in hölzerne Seitenschienen gelegt und ein heißer Umschlag darüber. Als der Verband beendigt war, fühlte sich der Patient sehr erleichtert, der Puls hatte 65 Schläge.

Am nächsten Tage fühlte er, nach guter Nachtruhe, keine Schmerzen, der Puls hatte 74 Schläge, und die Zunge war rein und feucht. Die Oberfläche der Kruste wurde mit Karbolsäure befeuchtet, der Umschlag erneuert, und diese Behandlung während der nächsten 14 Tage fortgesetzt; in der ganzen Zeit blieb das Bein frei von Schmerzen, Röte oder Eiterung, das Allgemeinbefinden ungestört, die Zunge rein, und der Puls zeigte nur geringe Schwankungen zwischen 72 und 85 Schlägen.

Ich war zugegen, als, 18 Tage nach dem Unfall, die Kruste abgenommen wurde. Es war kein Tropfen Eiter darunter, im Gegenteil, sogar der oberflächliche Schorf der Cutis, der sich durch die Reizung der zuerst angewendeten Säure gebildet hatte, saß noch fest. Die freiliegende Wundfläche wurde mit Wasserverbänden behandelt, sie hatte nach zwei Tagen das Aussehen einer gewöhnlichen granulierenden Wundfläche und heilte ohne Unterbrechung. Sechs Wochen und drei Tage nach dem Unfall konnten die Schienen abgenommen werden, da die Knochenfragmente fest zusammengewachsen waren.

Dies ist ein vorzügliches Beispiel von der Wirkung der Karbolsäurebehandlung bei kompliziertem Beinbruch von durchschnittlicher Schwere der Verletzung. Kein einfacher Bruch hätte weniger lokale oder konstitutionelle Störungen verursachen können.

Fall XI. Den folgenden Fall geben wir, wenn auch unvollständig, weil er einen endgültigen Beweis liefert in bezug auf eine sowohl praktisch als theoretisch interessante Komplikation bei einem Knochenbruch — nämlich Emphysem des Gliedes infolge von Eindringen von Luft in die Wunde und weiter in die Zwischenräume der Gewebe durch Pumpwirkung der Bruchstücke, wenn diese infolge der Unruhe des Patienten oder der Unachtsamkeit der Personen, die sich des Verletzten annahmen, ehe er in wundärztliche Behandlung kam, stark hin und her bewegt wurden. Dieser Umstand kann es zuerst fast als unmöglich erscheinen lassen, Zersetzung des Blutextravasats zu verhindern, da ein Versuch, Karbolsäure auf alle die emphysematösen Gewebe anzuwenden, nicht in Frage kommen könnte. Aber ich hatte lange die Hoffnung gehegt, daß, da die Luft

nur nach und nach in kleinen Mengen eindringen kann, die in ihr schwebenden Organismen durch das erste Blut, mit dem sie in Berührung kommen, aufgehalten und eine Zeitlang in der Nähe der äußeren Wunde zurückgehalten werden möchten, so daß man durch Herausdrücken von möglichst viel Blut aus der Wundöffnung und durch reichliches Einbringen von Karbolsäure alle Ursachen der Zersetzung in den Geweben loswerden könnte, da die puren atmosphärischen Gase, die sich in die weitere Umgebung verbreitet haben, auch in so großer Menge ganz unschädlich sein würden. Die Hoffnung war, wie sich jetzt zeigt, nicht unbegründet.

John D., 55 Jahre alt, ein Kattundrucker, der dem Trunk ergeben war, kam am 4. April 1867 um 6 Uhr abends in meine Behandlung im königl. Krankenhaus, nachdem er eine Stunde zuvor durch einen Sprung aus einem Fenster, das 18—20 Fuß über der Straße lag, beide Knochen des rechten Beines gebrochen hatte. Er hatte den Sprung in betrunkenem Zustand getan, und als er in seine Wohnung hinaufgetragen wurde, schlug er in seiner trunkenen Wut mit den Beinen um sich. Man wickelte ein Tuch um das verletzte Glied, unterließ es aber, dasselbe gehörig zu befestigen, und brachte den Mann aus dem abgelegenen Teil der Stadt mittels Droschke in das Krankenhaus; während der ganzen Fahrt bewegte er sorglos das Bein. Seine Freunde sagten, er habe viel Blut verloren, und das Tuch, das um das Bein gebunden war, als sie ihn brachten, war von Blut durchtränkt. Mr. Cameron fand eine $^1/_2$ Zoll lange Wunde über der Crista tibiae an der Grenze des mittleren und unteren Drittels des Knochens, die Bruchstelle befand sich $^1/_2$ Zoll tiefer und stand offenbar mit der Wunde in Verbindung. Die Wunde blutete stark und das ganze Bein war durch Blutextravasat stark angeschwollen. Bei der Manipulation fand Mr. Cameron die Gewebe um die Bruchstelle herum emphysematös, das charakteristische Knistern ließ sich bis reichlich 4 Zoll oberhalb und 2 Zoll unterhalb der Wunde und auch auf der anderen Seite des Beins über der Fibula fühlen; wenn man auf das Bein drückte, kam eine schaumige Mischung von Blut und Luft in größeren und kleineren Blasen aus der Wundöffnung. Die Bruchstücke waren stark disloziert, der Fuß ganz nach außen gedreht.

Nachdem Mr. Cameron soviel Blut als möglich aus der Wunde gedrückt hatte, brachte er mittels eines mit der

Kornzange gefaßten Streifens Kaliko aufgelöste kristallisierte Karbolsäure in die Wunde, indem er die Zange nach verschiedenen Seiten hin mehr als 2 Zoll weit unter der Haut hin und her und $1^1/_2$ Zoll tief in die Gewebe hineinschob. Er benutzte drei solche in Karbolsäure getränkte Stücke Kaliko nacheinander, das letzte ließ er als Pfropfen in der Wunde stecken, um die ergiebige Blutung zu stillen, welche durch diese Manipulationen beträchtlich stärker geworden war. Dann legte er mehrere Lagen von mit Karbolsäure durchtränktem und mit Blut beschmiertem Kaliko über die Wunde, so daß sich eine ziemlich dicke Kruste bildete, welche den Wundrand um etwa $^1/_2$ Zoll überdeckte, paßte der Kruste eine Kappe von Blockzinn von etwas größerem Umfang an und drückte sie mit um das Bein geknüpften Binden gegen die Haut an. Nachdem er dann die Bruchstücke in ihre richtige Lage gebracht hatte, paßte er eine Pappdeckelschiene der Außenseite des Beines und Fußes an, verstärkte sie durch eine Gooch-Schiene und legte das Bein mit gebogenem Knie auf seine Außenseite auf ein Kissen. Jetzt sagte der Patient, die Schmerzen hätten sehr nachgelassen; der Puls hatte 100 Schläge. Zwei Stunden später, als immer noch viel Blut hervorsickerte, wurde ein mehrfach zusammengefaltetes Tuch auf die Zinnkappe gelegt und mit einer Binde fest angedrückt. Das Bein war unterdessen noch mehr angeschwollen durch innere Blutung, die immer wieder erfolgte durch die zuckenden Bewegungen, die der Patient machte, woran man ihn in seinem unvernünftigen Zustand nicht hindern konnte. Auf den Druck ließ die äußere Blutung sehr nach, stand aber nicht ganz, und nach weiteren zwei Stunden erbat sich Mr. Cameron meinen Rat. Ich empfahl ihm, eine gut sitzende Innenschiene anzuwenden, um den Bruchstücken mehr Halt zu geben und so die Störung zu verhindern, die immer aufs neue Blutungen hervorrief. Als jedoch Mr. Cameron die Kompresse abnahm, fand er, daß keine Neigung zum Bluten mehr da war. Der Patient war jetzt nüchtern, blieb aber sehr unruhig. Die Innenschiene wurde deshalb angelegt, und man gab ihm 30 Tropfen einer Lösung von Morphium muriaticum.

Während der Nacht hatte er viel Schmerzen und schlief gar nicht. Am nächsten Morgen aber klagte er mehr über ein allgemeines Gefühl von Mattigkeit und Übelkeit, was die natürliche Folge seiner Unmäßigkeit war, als über Schmerzen. Der Puls war auf 76 heruntergegangen und sein Frühstück schmeckte

ihm ziemlich. Die Kruste wurde mit Karbolsäure befeuchtet, am Nachmittag wurde dieses wiederholt, und ein heißer Umschlag auf die Innenseite des Beines gelegt und darüber eine Platte von dickem Blockzinn, die, wie in früheren Fällen, einen doppelten Zweck erfolgen sollte, die Wirksamkeit des Umschlags zu verstärken und als Innenschiene zu dienen. Das Bein schmerzte jetzt gar nicht; abends hatte der Puls noch 76 Schläge, der Patient aß ordentlich zu Abend und fühlte nur hie und da ein Zucken in dem Bein. Der Umschlag wurde erneuert, nachdem die Kruste wieder mit Karbolsäure befeuchtet worden war, und das Opiat wurde wieder gegeben.

Die nächste Nacht verging wie die erste, ganz ohne Schlaf, und am Morgen war der Puls auf 90 gestiegen, obgleich das Bein frei von Schmerz und entzündlicher Röte war, der Patient frühstückte mit Appetit. Da ich fürchtete, daß ein traumatisches Delirium im Anzug sei, so verordnete ich eine stärkere Dosis Opiat für den Abend. Man gab ihm 50 Tropfen der Morphiumlösung, wonach er ungefähr fünf Stunden schlief. Er wurde jedoch noch unruhiger, am Morgen fand man ihn mit ganz ausgestrecktem Bein, und dasselbe lag auf der Wade auf, statt auf seiner Außenseite. Der Puls blieb auf 90, und obgleich der Zustand des Beines und der Appetit so gut waren, als man es nur wünschen konnte, so zeigten sich doch im Lauf des Nachmittags untrügliche Anzeichen von Delirium tremens; er schnellte die Zunge heraus, wenn er sie zeigen sollte, zuckte in aufgeregter Weise mit den Händen und behauptete, sein Bettzeug kröche von ihm weg, und das verletzte Glied lag keinen Augenblick still. Ich verordnete eine Dosis Rizinusöl und, sobald es gewirkt haben würde, eine Drachme der Morphiumlösung, wenn nötig, noch einmal zu wiederholen. Er nahm das Opiat um 8 Uhr abends und fiel bald danach in leichten Schlummer. Um 11 Uhr war der Puls auf 82 heruntergegangen, und dann schlief der Patient fest ein und erwachte erst um 6 Uhr morgens. Von der Zeit an blieb er ganz ruhig und vernünftig.

Es ist unnötig, auf Einzelheiten in bezug auf den weiteren Verlauf einzugehen, ich will nur sagen, daß er ein in jeder Hinsicht befriedigender war; und als ich den Verletzten zuletzt sah, am 10. Tage nach dem Unfall, hatte er 76 Pulsschläge, sein Appetit war vortrefflich, und er machte ganz den Eindruck eines gesunden Mannes. Das Bein war noch schmerzfrei,

die Schwellung, die der Bluterguß verursacht hatte, war ganz verschwunden, und die Haut hatte eine gesunde Farbe. Vom 2. Tag an nach dem Unfall war auch nicht der mindeste seröse Ausfluß mehr unter der Kruste herausgekommen, dieselbe war weiter täglich mit Karbolsäure befeuchtet worden, auch die Umschläge waren fortgesetzt worden, da der Patient sie sehr wohltuend fand.

Ich kann wohl mit voller Sicherheit sagen, daß jede Gefahr bei diesem Fall vorüber ist, und daß jetzt schon aus dem komplizierten Bruch ein einfacher geworden ist, und zwar unter Umständen, die sogar bei einem einfachen Bruch erschwerende gewesen wären.

Nun da ich, neun Tage später, den Korrekturbogen revidiere, kann ich noch hinzufügen, daß alles weiter günstig vorangegangen ist.

Vorläufige Mitteilungen über Abszeßbehandlung.

Einem ausführlichen Berichte vorgreifend, welcher, wie ich hoffe, bald in der „Lancet“ erscheinen wird, will ich jetzt die Beschreibung einer neuen Methode, Abszesse zu behandeln, geben, die so günstige Resultate geliefert hat, daß es mir Unrecht scheint, sie den Fachgenossen noch länger vorzuenthalten.

Diese Methode gründet sich, wie die Behandlung von komplizierten Brüchen, auf das antiseptische Prinzip, und der dabei angewandte Stoff ist im wesentlichen derselbe — nämlich die Karbolsäure — nur wird sie, der Verschiedenheit der Umstände gemäß, anders angewendet.

Beim komplizierten Knochenbruch handelt es sich um eine unregelmäßige Wunde, die gewöhnlich schon stundenlang der Luft ausgesetzt war, ehe sie der Chirurg zu Gesicht bekommt, und daher in ihren Zwischenräumen die atmosphärischen Keime enthalten kann, welche die Ursache der Zersetzung sind, und diese müssen durch die energische Anwendung des antiseptischen Agens zerstört werden. In einem noch nicht geöffneten Abszeß hingegen sind in der Regel noch keine septischen Organismen vorhanden, so daß es unnötig ist, die Karbolsäure in das Innere zu bringen. Hier handelt es sich

im wesentlichen darum, das Eindringen von lebenden Partikeln von außen her zu verhüten und zu gleicher Zeit der beständigen Entleerung des Inhalts den Weg frei zu halten. Das Verfahren, durch welches man beides erreicht, ist folgendes:

Nachdem man eine Lösung von einem Teil kristallisierter Karbolsäure in vier Teilen gekochtem Leinöl gemacht hat, taucht man einen 4 bis 6 Zoll im Quadrat großen Lappen in diese ölige Mischung und legt ihn auf die Stelle der Haut, wo der Einschnitt gemacht werden soll. Dann hebt man das untere Ende des Lappens auf, während ein Assistent den oberen Teil festhält, damit er nicht abrutscht, stößt ein in das Öl getauchtes Skalpell oder Bistouri in die Höhlung des Abszesses ein und macht eine Öffnung von ungefähr $^3/_4$ Zoll Länge. Im selben Moment, in dem man das Messer herauszieht, läßt man den Öllappen als einen antiseptischen Vorhang auf die Haut fallen, unter dem nun der Eiter in das untergehaltene Gefäß läuft. Aus der Höhlung des Abszesses wird, soviel als möglich, aller darin befindliche Eiter herausgedrückt (die alte Furcht, man könnte durch zu starkes Drücken die pyogene Membran verletzen, ist ganz unbegründet) und, wenn viel Blut mit abfließt, oder, wenn sich eine dickere Schicht zwischen der Abszeßhöhle und der Oberfläche befindet, so steckt man ein in das antiseptische Öl getauchtes Stück Lint in die Inzisionswunde, um die Blutung zu stillen und primäre Verklebung zu verhindern, die sonst sehr leicht entsteht. Das Einlegen des Streifens Lint wird so rasch wie möglich und unter dem Schutz des antiseptischen Lappens bewerkstelligt. So vollzieht sich die Entleerung des ursprünglichen Inhalts unter vollkommenem Schutz vor dem Eindringen von lebenden Keimen. Jedoch würde dies allein wertlos sein ohne einen antiseptischen Verband, der den darunter beständig ausfließenden Eiterstrom aufs wirksamste vor Zersetzung schützt. Nach mancherlei Enttäuschungen hatte ich Erfolg mit folgendem Verfahren, das ich als absolut vertrauenswürdig empfehlen kann. Ungefähr sechs Teelöffel voll der obenbeschriebenen Lösung von Karbolsäure in Leinöl werden mit gewöhnlicher Schlemmkreide (Kalzium-Karbonat) zu einer festen Paste gemischt, die eigentlich Glaserkitt ist mit Zusatz von etwas Karbolsäure. Dies streicht man auf ein etwa 6 Zoll im Quadrat großes Stück Blockzinn; oder gewöhnliches Stanniol erfüllt den Zweck ebensogut, wenn man es durch daraufgeklebtes Heftpflaster verstärkt, so daß es nicht

zerreißen kann, und in manchen Fällen ist Stanniol sogar vorzuziehen, weil es sich leichter der Form des Teiles anschmiegt, um den es sich handelt. Der Kitt bildet eine Schicht von etwa $^1/_4$ Zoll Dicke, man kann ihn mit einem Tischmesser aufstreichen oder mit der Hand aufdrücken, nachdem man, damit der Kitt nicht an der Hand hängen bleibt oder den Ärmel beschmutzt, ein Handtuch dazwischen gelegt hat. Die mit Kitt bestrichene Zinnplatte wird nun so auf die Haut gelegt, daß ihre Mitte gerade auf den Einschnitt kommt, der antiseptische Lappen, der bei dem Öffnen des Abszesses gebraucht ward, wird einen Moment zuvor weggenommen. Dann wird die Zinnplatte durch Heftpflaster befestigt; den unteren Rand läßt man frei, damit der Eiter in ein zusammengelegtes Handtuch abfließen kann, das man überlegt und mit einer Binde befestigt. Dieser Verband hat folgende Vorzüge: Das Zinn verhindert das Verdunsten der Karbolsäure, die durch jedes organische Gewebe wie Wachstaffet oder Guttapercha sich leicht verflüchtigt; der Kitt enthält Karbolsäure in genügend verdünntem Zustand, um Reizung der Haut zu verhindern, dient aber als Reservoir für die Säure in dem Zeitraum, der zwischen den Verbänden liegt. Wegen seiner zähen und öligen Beschaffenheit kann er nicht durch das Sekret weggewaschen werden, das ebenso schnell unter ihm durchsickert, wie es aus der Inzisionswunde abfließt, und durch die große Ausdehnung seiner Oberfläche macht der Kitt das Sekret mit Sicherheit antiseptisch. Endlich ist dieser Kitt auch ein reinliches Mittel und macht dem Chirurgen wenig Mühe; man kann täglich das nötige Quantum durch einen Rekonvaleszenten im Hospital bereiten lassen, oder in der Privatpraxis durch die Pflegerin oder einen Angehörigen des Patienten, man kann aber auch ein größeres Quantum auf einmal machen lassen und es in einer Blechbüchse aufbewahren. Gewöhnlich wird der Verband alle 24 Stunden erneuert, wenn jedoch der Abszeß sehr groß ist, so tut man besser, wenn man 12 Stunden, nachdem der Einschnitt gemacht wurde, wieder nachsieht und den Verband erneuert, wenn viel Eiter in dem Tuch ist, damit die antiseptische Wirkung des Verbandes nicht auf eine zu harte Probe gestellt wird. Nach den ersten 24 Stunden genügt aber ein einziger Verband am Tag. Die Erneuerung des Verbandes muß in folgender methodischer Weise vor sich gehen: Nachdem man ein zweites ähnliches Stück Stanniol mit dem Kitt bestrichen hat,

taucht man ein Läppchen in die ölige Lösung und legt es sofort, nachdem das erste Stück Stanniol mit dem Kitt abgenommen ist, auf die Inzisionswunde: dies schützt vor Unheil, welches passieren könnte, während die Haut mit einem trockenen Tuch rein abgewischt und etwa noch vorhandener Eiter aus der Abszeßhöhle ausgedrückt wird. Wenn ein Stopfen Lint beim Öffnen des Abszesses eingeschoben worden ist, so entfernt man ihn unter dem Schutz des antiseptischen Lappens, den man im letzten Moment, ehe man die neue Platte mit dem Kitt auflegt, wegnimmt. So macht man es alle Tage, bis die Höhle sich schließt.

Die Erfolge dieses Verfahrens sind so, wie korrektes pathologisches Wissen es uns hätte voraussagen lassen. Die pyogene Membran hat von Natur keine Neigung, Eiter zu bilden, und tut dieses nur, weil sie irgend einer unnatürlichen Reizung unterworfen wird. Bei einem gewöhnlichen Abszeß, ob akut oder chronisch, ist die ursprüngliche Veranlassung, die zur Eiterung führte, nicht mehr in Tätigkeit, und die Reizung, die die andauernde Eiterbildung bewirkt, rührt von der im Innern des Abszesses eingeschlossenen Eitermenge her. Wenn ein Abszeß in der gewöhnlichen Weise geöffnet wird, hört diese Ursache von Reizung auf, aber an ihre Stelle tritt der mächtige Reiz der Zersetzung. Öffnet man aber den Abszeß auf antiseptische Weise, so müßte, der Theorie nach, die pyogene Membran, von der früheren Reizung befreit, ohne daß eine andere an deren Stelle tritt, aufhören, Eiter zu produzieren, während der Patient von jeder durch den Abszeß herbeigeführten lokalen und allgemeinen Störung befreit sein müßte, ohne Gefahr eines irritativen oder hektischen Fiebers.

Und so verhält es sich tatsächlich.

Umfangreiche Abszesse haben, nachdem einmal ihr ursprünglicher Inhalt entleert war, gar keinen weiteren Eiter geliefert, es floß nur noch Serum aus, daß nach wenigen Tagen nur einige Tropfen in 24 Stunden betrug. Ob die Öffnung an einer abhängigen Stelle sich befindet oder nicht, kommt gar nicht in Betracht, da durch die schnell sich zusammenziehende pyogene Membran die geringe Menge der reizlosen Flüssigkeit von selbst herausbefördert wird. Zugleich kann man sicher darauf rechnen, daß keinerlei konstitutionelle Störungen eintreten.

Als Beispiel will ich den letzten Fall, der in meine Behandlung kam, angeben. Es war eine junge Frau von 25 Jahren

mit einem Psoasabszeß, der in der letzten Zeit stark zugenommen und eine große Anschwellung unterhalb des Poupartschen Bandes verursacht hatte, welche mit einer fluktuierenden, beim Perkutieren gedämpften Schall gebenden und im Bauch weit in die Höhe reichenden Masse in Verbindung stand, während die Schenkelgefäße an der Verbindungsstelle zwischen beiden Schwellungen in die Höhe gehoben waren. Vor sechs Tagen öffnete ich in der oben beschriebenen Weise die Geschwulst in der vorderen Schenkelgegend, wo sie der Oberfläche am nächsten lag, und es liefen 27 Unzen dünnen, aber mit zahlreichen großen käsigen Flocken untermischten Eiters heraus. Ich steckte ein Stück mit Karbolöl getränktes Lint in die Inzisionswunde, und dadurch wurde jeder Ausfluß während der nächsten 24 Stunden verhindert. Als der Stopfen aus Lint unter einem antiseptischen Lappen herausgezogen wurde, flossen 3 Unzen trüben Serums ab. In den nächsten drei Tagen zeigte sich kaum irgendwelches Sekret, da die tieferen Teile der Inzisionswunde verklebt waren. Auf starken Druck jedoch floß das Produkt von 72 Stunden ab, im ganzen 4 Drachmen Serum. In der ganzen Zeit blieb das Allgemeinbefinden der jnngen Frau, welches durch den Abszeß nicht gelitten hatte, immer gut; weder der Puls noch die Zunge, weder Appetit noch Schlaf erfuhren eine Störung.

Obgleich in diesem Falle keine Deviation der Wirbelsäule besteht, handelt es sich höchstwahrscheinlich doch um Wirbelkaries. Aber trotzdem ist die Hoffnung auf einen günstigen Ausgang nicht unbegründet. Ich sehe die Karies einfach als das eiterige Stadium der chronischen Entzündung in einer schwachen Gewebsform an, und darum war ich nicht erstaunt, aber sehr erfreut, zu sehen, daß sie, wie die entzündlichen Affektionen überhaupt, die Neigung zeigt, nach Beseitigung des Reizes von selbst zu heilen. Bisher hatte in der chirurgischen Praxis die Karies einen Kampf mit der furchtbaren Reizung durch faulende Stoffe zu bestehen, die in einem schwachen Körper oft genügt, um auch in den Weichteilen Verschwärung hervorzurufen. Trotz dieser Reizung ist bei dem Kinde, bei dem die Lebenskraft aller Gewebe eine stärkere ist, die Karies oft heilbar. Wenn daher diese ernste Komplikation vermieden werden kann, so spricht in der Theorie nichts gegen die Wahrscheinlichkeit, daß auch bei Erwachsenen die Karies heilbar ist. Und wenn auch schon abgestorbene Knochenteile vorhanden sein sollten was ja nicht selten vorkommt, so haben

uns die Erfahrungen, die wir mit der Karbolsäurebehandlung bei komplizierten Brüchen gemacht haben, gelehrt, daß ein toter Knochen, solange er nicht zersetzt ist, nicht nur keine Eiterbildung in seiner Nachbarschaft hervorruft, sondern auch durch die Granulationen in der Umgebung resorbiert werden kann.

Diesen Hoffnungen habe ich vor einigen Monaten in meiner Wintervorlesung Ausdruck gegeben. Seit der Zeit habe ich zahlreiche Abszesse geöffnet, die mit Caries vertebrae, mit der Hüfte, dem Knie, dem Fuß- und Ellbogengelenk in Zusammenhang standen, und in allen Fällen habe ich gefunden, daß der Ausfluß nach wenigen Tagen nur noch ganz gering und in vielen schon nach den ersten 24 Stunden nicht mehr eiterig war. Zuletzt — vor drei Tagen, am 4. Juli 1867 — hatte ich die unaussprechliche Freude, bei einem Mann in mittleren Jahren, dem ich im Februar einen Psoasabszeß eröffnet hatte, welcher, wie der gelegentliche Abgang eines kleinen Knochensplitters bewies, mit einem kranken Knochen in Verbindung stand, die Fistel fest zugeheilt zu finden. Wir hatten die Monate hindurch den antiseptischen Verband ununterbrochen angewandt, obgleich innerhalb von 24 Stunden nicht mehr als ein oder zwei Tropfen Serum abgesondert wurden, weil wir durch bittere Erfahrungen zu der Erkenntnis gekommen waren, daß, solange noch eine Fistel da ist, das Eintreten von Zersetzung die schlimmsten Folgen haben kann, und so ist denn am Ende unsere Geduld mit Erfolg gekrönt worden.

Darum zögere ich auch nicht, die frühzeitige Eröffnung solcher Abszesse zu empfehlen, weil die Erkrankung des Knochens, solange sie geschlossen bleiben, notwendigerweise fortschreitet, während, wenn sie antiseptisch geöffnet werden, die beste Hoffnung besteht, daß sie sicher, wenn auch langsam, ausheilen.

Die Paste, in der oben beschriebenen Stärke zubereitet, verursacht nur selten Wundsein der Haut, bei sehr lange fortgesetzter Anwendung kommt es dagegen vor. In solchen Fällen kann man eine schwächere Mischung von 1 Teil auf 6 oder 7 Teile ohne Nachteil anwenden, falls die Sekretion gering ist.

Die Anwendung der Paste verhindert die Narbenbildung in der kleinen von der Inzision herrührenden Wunde und unterhält eine beständig ganz geringe Sekretion aus derselben. Ob der Fistelgang sich geschlossen hat oder nicht, kann man daher nur dadurch feststellen, daß man ihn von Zeit zu Zeit mittels einer Sonde untersucht, die man in das antiseptische Öl tauchen und

zwischen den Falten des antiseptischen Lappens einführen sollte. Dies scheint übertriebene Vorsicht, aber wenn wir mit bloßem Auge nur einige wenige von den septischen Organismen wahrnehmen könnten, die jeden Kubikzoll der Luft in unseren Krankensälen bevölkern, so würden wir uns vielmehr wundern, daß die antiseptische Behandlung überhaupt Erfolg hat, und keine Vorsichtsmaßregel bei ihrer Ausübung beiseite lassen.

Die Paste, die wir bei der Behandlung von Abszessen angewendet haben, hat sich auch als sehr wertvoll erwiesen, um die Behandlung von komplizierten Knochenbrüchen zu vereinfachen, um die Anwendbarkeit des antiseptischen Prinzips noch weiter auszudehnen und auch Schnittwunden nach demselben zu behandeln. Die Erörterung dieser Punkte muß ich jedoch auf eine spätere Gelegenheit verschieben.

Glasgow, im Juli 1867.

Das antiseptische Prinzip in der chirurgischen Praxis.

Vortrag, gehalten vor der British Medical Association in Dublin am 9. August 1867

von

Joseph Lister, Esq. F. R. S.,
Professor der Chirurgie an der Universität Glasgow. [1])

Als ich vor einigen Jahren das Wesen der Entzündung und die damit in Beziehung stehenden gesunden und kranken Zustände des Blutes zum Gegenstand einer ausgedehnten Untersuchung machte, kam ich zu dem Schlusse, daß die wesentliche Ursache der Eiterung in Wunden die Zersetzung ist, herbeigeführt durch den Einfluß der Luft auf das in den Wunden zurückgehaltene Blut und Serum und, bei gequetschten Wunden, auf Gewebsteile, die durch die verletzende Gewalt zertrümmert sind.

Das Eintreten von Eiterung mit allen damit verbundenen Gefahren zu verhindern, war unzweifelhaft ein erstrebenswertes Ziel, bis vor kurzem aber auch ein unerreichbares, da der Versuch, den Sauerstoff, der allgemein als der Vermittler der Fäulnis angesehen wurde, auszuschließen, aussichtslos zu sein schien. Aber als Pasteurs Untersuchungen gezeigt hatten, daß die septische Beschaffenheit der Luft nicht vom Sauerstoff oder von irgend welchem gasartigen Bestandteil der Luft abhängig ist, sondern von winzigen Organismen, die in ihr schweben und die ihre Wirksamkeit ihrer Lebenstätigkeit verdanken, da kam mir der Gedanke, daß die Zersetzung in einem verletzten Teil, ohne die Luft auszuschließen, dadurch möchte

---

1) The Lancet 1867, II, S. 353—356 (21. September).

verhindert werden können, daß man zum Verbande einen Stoff benutzte, der imstande wäre, diese schwebenden Partikel abzutöten.

Auf dieses Prinzip gründete ich ein Verfahren, über das ich jetzt einen kurzen Bericht zu geben versuchen will.

Der Stoff, den ich anwendete, ist Karbol- oder Phenylsäure, ein flüchtiger organischer Körper, der einen besonders starken, zerstörenden Einfluß auf niedere Lebensformen auszuüben scheint und aus diesem Grunde das stärkste antiseptische Mittel ist, das wir zurzeit kennen.

Die erste Klasse der Fälle, bei denen ich dies Mittel anwendete, waren komplizierte Knochenbrüche, bei denen die Folgen der Zersetzung in dem verletzten Teil besonders in die Augen fallend und verhängnisvoll sind. Die erreichten Erfolge berechtigen endgültig dazu, als großes Prinzip den Satz aufzustellen, daß das ganze Unheil der lokalen Entzündung und der allgemeinen Fieberstörungen, wie sie die Folge schwerer Verletzungen sind, seine Ursache in dem reizenden und vergiftenden Einfluß des sich zersetzenden Blutes und sich zersetzender Gewebstrümmer hat. Denn alle diese Übel werden bei der antiseptischen Behandlung ausgeschaltet, so daß Glieder, die sonst rettungslos der Amputation verfallen gewesen wären, mit sicherer Aussicht auf einen guten Erfolg erhalten bleiben können.

Bei Anwendung dieses Verfahrens muß es die erste Sorge sein, alle septischen Keime, die entweder im Moment des Unfalls oder während der inzwischen verstrichenen Zeit in die Wunde gelangt sein könnten, zu zerstören. Dies geschieht, indem man die Säure in ihrer ganzen Stärke mittels eines in der Verbandzange gehaltenen Lappens, den man in die Flüssigkeit getaucht hat, in alle erreichbaren Buchten der Wunde bringt.[1]) Bei den ersten Fällen wagte ich das nicht, aber die Erfahrung lehrte mich, daß die Masse, welche sich durch Vereinigung von Blut und Karbolsäure bildet, und ebenso etwaige durch die ätzende Wirkung der Säure getöteten Gewebsteile, ja sogar Knochenteile, durch Absorption und Organisation beseitigt werden, vorausgesetzt, daß sie dauernd vor Zersetzung geschützt werden. So sind wir imstande, das antiseptische

1) Wenn man einer größeren Menge kristallisierter Säure einige Tropfen Wasser zusetzt, so nimmt sie dauernd flüssige Form an.

Verfahren noch mit Erfolg anzuwenden, wenn schon so viel Zeit seit dem Unfall verstrichen ist, daß es unter anderen Umständen wahrscheinlich fehlschlagen würde. Ich habe jetzt im Glasgower Krankenhaus einen Knaben in Behandlung, der mit kompliziertem Beinbruch erst $8^1/_2$ Stunde nach dem Unfall aufgenommen wurde, bei dem aber jedwede lokale oder konstitutionelle Störung durch die Karbolsäure abgewendet wurde, und dessen Knochen fünf Wochen nach seiner Aufnahme wieder fest vereinigt waren.

Als Zweites muß ins Auge gefaßt werden, die Wunde davor zu schützen, daß Zersetzung an dem Strom von Blut und Serum entlang, der in den ersten Tagen aussickert, in sie eindringt, wenn die zuerst hineingebrachte Säure wieder herausgewaschen oder durch Absorption oder Verdunstung beseitigt ist. Dieser Teil der Behandlung ist im Lauf der letzten Wochen sehr verbessert worden. Die Methode, die ich früher beschrieben habe, bestand in der Anwendung eines Stückes von in Karbolsäure getauchtem Lint, das noch eine Strecke weit über die gesunde Haut hinausreichte und mit einer Zinnkappe bedeckt wurde, die man täglich abnahm, um die Oberfläche des Lint mit dem Antiseptikum zu befeuchten. Diese Methode bewährte sich sehr bei kleineren Wunden, und ich kann sagen, daß von all den vielen Fällen der Art, die in dieser Weise von mir oder meinen Hauschirurgen behandelt wurden, nicht ein einziger mißglückte. Ist dagegen die Wunde sehr groß, so ist der Abfluß von Blut und Serum so stark, besonders in den ersten 24 Stunden, daß der antiseptische Verband das Eindringen von Zersetzung in das Innere der Wunde nicht verhindern kann, wenn er nicht sehr weit über die gesunde Haut hinausgeht, und dieses war in der oben geschilderten Weise nicht zulässig, weil dadurch die Cutis in zu weiter Ausdehnung oberflächlich gangränös gemacht werden würde. Diese Schwierigkeit haben wir nun durch Anwendung einer Paste überwunden, die wir aus gewöhnlicher Schlemmkreide (Calciumcarbonat) und einer Lösung von 1 Teil Karbolsäure in 4 Teilen gekochten Leinöls herstellten, was zusammen einen festen Kitt bildet. Diese Mischung enthält die Säure in so verdünnter Form, daß sie die Haut nicht angreift, die man deshalb, soweit man es für nötig hält, damit bedecken kann, während die Substanz der Paste als Reservoir für den antiseptischen Stoff dient. Solange noch Ausfluß da ist, muß sie täglich erneuert werden, und,

damit während dieser Manipulation Unheil verhütet wird, muß ein Lappen, der in Karbolöl getaucht wurde, zuerst auf die Haut gelegt werden und da liegen bleiben, und man muß vorsichtig vermeiden, ihn mit der Paste zugleich abzunehmen. Dieser Lappen bleibt immer in antiseptischer Verfassung durch den Kontakt mit der darüberliegenden Paste und zerstört alle Keime, die während der Zeit des Verbandwechsels, die nur sehr kurz sein darf, darauf fallen könnten. Der Kitt soll eine etwa $^1/_4$ Zoll dicke Lage bilden und läßt sich am besten anbringen, wenn er zwischen zwei Stücken dünnen Kalikos ausgerollt ist, die ihm die Form eines Tuches geben, das in einem Augenblick um ein ganzes Glied herumgeschlagen werden kann, wenn dieses wünschenswert ist, während der Kaliko das Ankleben der Paste an dem Lappen, der direkt auf der Haut liegt, verhindert.[1]) Wenn gar kein Ausfluß mehr da ist, läßt man die Paste weg, aber der ursprüngliche Lappen bleibt auf der Haut festsitzen, bis man annehmen kann, daß die Heilung unter dem Schorf vollendet ist. Ich habe jetzt im Hospital einen Mann in Behandlung, der einen schweren durch direkte Gewalt herbeigeführten komplizierten Bruch der beiden Knochen des linken Unterschenkels hat. Nachdem die saniöse Sekretion unter der Anwendung der Paste aufgehört hatte, ohne daß ein Tropfen Eiter sich zeigte, wurde er in den letzten 14 Tagen genau so behandelt, als wenn der Knochenbruch ein einfacher wäre. Während der Zeit ist der Lappen, der durch eine Kruste von eingetrocknetem Blut, das sich darunter gesammelt hatte, festgeklebt ist, vollständig trocken geblieben, wir lassen ihn unberührt, bis die gewöhnliche Zeit zur Wegnahme der Schienen bei einfachem Bruch verstrichen ist, und können sicher erwarten, dann eine gesunde Narbe darunter zu finden.

Wir können jedoch nicht immer auf ein so völliges Gelingen, wie in diesem Fall, rechnen. Es kann sich, nach der ersten Woche, mehr oder weniger Eiter zeigen, und je größer die Wunde ist, desto wahrscheinlicher ist dies. Und für diese Fälle möchte ich nachdrücklichst die Notwendigkeit betonen,

---

1) Um zu verhüten, daß die Säure verdunstet, was durch organische Gewebe wie Wachstaffet oder Guttapercha leicht geschieht, bedeckt man die Paste am besten mit einem Blatt Blockzinn oder Stanniol, das durch Heftpflaster verstärkt wird. Das dünne Bleiblech, mit dem man Teekisten auskleidet, ist auch gut zu diesem Zweck; man erhält es bei jedem Kolonialwarenhändler.

die antiseptische Behandlung gewissenhaft fortzusetzen, trotz des Auftretens von Eiterung, solange nur die übrigen Symptome günstig sind. Der Chirurg ist sehr geneigt, anzunehmen, jede Eiterbildung sei ein Beweis dafür, daß die antiseptische Behandlung fehlgeschlagen sei, und daß zu heißen Umschlägen oder zu gewöhnlichem feuchtem Verband übergegangen werden müsse. Aber ein solches Vorgehen würde in vielen Fällen das Glied oder das Leben des Kranken aufs Spiel setzen. Ich kann natürlich nicht erwarten, daß meine Fachgenossen in einer solchen Frage einfach blind meinem Rat folgen werden, und darum fühle ich mich gedrungen, ihnen, so kurz wie möglich, einige pathologische Prinzipien darzulegen, die nicht nur mit dem eben berührten Punkt, sondern mit dem ganzen Gegenstand dieses Vortrags eng verknüpft sind.

Wenn eine ganz gesund granulierende Wunde gut ausgewaschen und dann mit einer Platte von reinem Metall, wie z. B. Blockzinn, bedeckt wird, die sich ziemlich genau der Wundoberfläche anpaßt und über die umgebende Haut ungefähr 1 Zoll breit nach allen Seiten hinausreicht und durch Heftpflaster und eine Binde in richtiger Lage festgehalten wird, so wird man, wenn sie nach 24 oder 48 Stunden weggenommen wird, finden, daß sich wenig oder gar nichts, was man als Eiter bezeichnen könnte, gebildet hat, nur etwas durchsichtige Flüssigkeit, und zugleich wird der unangenehme Geruch vollständig fehlen, der sich unausbleiblich bemerkbar macht, wenn ein Wasserverband erneuert wird. Hier hat die reine Metallfläche keine Buchten, wie das poröse Lint, in denen sich die septischen Keime entwickeln können, die von der granulierenden Oberfläche ausgeschiedene Flüssigkeit ist unzersetzt abgeflossen, und die Folge ist das Ausbleiben von Eiterung. Dies einfache Experiment ist ein Beispiel für die wichtige Tatsache, daß die Granulationen an sich keine Neigung haben, Eiter zu bilden, und solchen nur unter dem Einfluß einer widernatürlichen Reizung entwickeln. Weiter zeigt es, daß die bloße Berührung mit einem Fremdkörper die Granulationen nicht zum Eitern bringt, während das Vorhandensein von faulendem organischen Material dieses tut. Ein noch überraschenderes Beispiel für diese Wahrheiten ist die Tatsache, über die ich an anderer Stelle berichtet habe[1]), daß nämlich

1) Siehe Fall V der vorhergehenden Abhandlung.

ein abgestorbenes Knochenstück, das frei von Zersetzung geblieben ist, nicht nur die Granulationen, die sich um ihn her bilden, nicht zum Eitern reizt, sondern tatsächlich durch dieselben absorbiert werden kann, während ein mit fauligem Eiter getränktes totes Stück Knochen in seiner Umgebung unfehlbar Eiterung hervorruft.

Ein anderes lehrreiches Experiment besteht darin, eine granulierende Wunde mit etwas von dem oben beschriebenen Kitt zu verbinden, und ihn weit über die gesunde Haut hinausgehen zu lassen; man wird dann nach 24 Stunden finden, daß die Wundfläche Eiter gebildet hat, obgleich der Verband vollständig antiseptisch war, und zwar ist der Eiter um so reichlicher, je stärker der Karbolsäuregehalt der Paste war, vorausgesetzt, daß wir eine solche Konzentration vermeiden, daß eine kaustische Wirkung eintritt. Die Karbolsäure, obgleich sie vor Zersetzung schützt, ruft also doch Eiterung hervor, augenscheinlich indem sie als chemischer Reiz wirkt, und daraus dürfen wir den Schluß ziehen, daß die faulenden organischen Stoffe (deren chemische Schärfe wir kennen), in derselben Weise wirken.

Insofern sind sich also Karbolsäure und faulende Stoffe gleich — in dem Punkt nämlich, daß sie Eiterung durch chemischen Reiz hervorrufen, zum Unterschied von dem, was man einfache entzündliche Eiterung nennen kann, wie z. B. gewöhnliche Abszesse entstehen, bei denen der Eiter die Folge einer angeregten Aktion der Nerven zu sein scheint, unabhängig von irgend einem anderen Reiz. Es besteht aber ein enormer Unterschied zwischen der Wirkung der Karbolsäure und der der Zersetzung, nämlich der, daß die Karbolsäure nur die Oberfläche, auf die sie zuerst angewendet wird, reizt, und daß jeder Tropfen Sekret, der abgesondert wird, das Reizmittel abschwächt, indem er es verdünnt. Zersetzung dagegen ist ein sich selbst propagierendes und sich selbst verstärkendes Gift, und wenn sich dieses an der Oberfläche eines schwer verletzten Gliedes angesiedelt hat, dann breitet es sich in allen Buchten desselben aus, soweit ausgetretenes Blut und zerstörte Gewebsfetzen vorhanden sind, und in diesen Buchten liegend, wird es von Stunde zu Stunde schärfer, bis es die Stärke eines Ätzmittels gewinnt, welches die Lebensfähigkeit aller Gewebe, die durch mangelhafte Blutversorgung von Natur schwach oder durch die stattgehabte Verletzung geschwächt sind, zu zerstören imstande ist.

Hiernach ist es leicht, zu verstehen, daß, wenn eine Wunde sehr groß ist, die Kruste unter dem Lappen an manchen Stellen nicht genügt, um die Wundfläche vor der Reizung durch die in der Paste enthaltene Karbolsäure zu schützen, und daß die Folge davon zunächst die Umwandlung der so behandelten Gewebe in Granulationen und dann die Entstehung von mehr oder weniger Eiter sein wird. Die Eiterung wird indessen nur oberflächlich sein und die Absorbierung und Organisierung von extravasiertem Blut oder abgestorbenem Gewebe im Innern nicht verhindern. Würde aber in anderem Falle Zersetzung eintreten, ehe die inneren Teile sich hinlänglich gefestigt haben, so könnte das die schwersten Folgen haben.

Ich habe jetzt im Krankenhaus in Glasgow einen 13jährigen Knaben, der vor 3 bis 4 Wochen einen schweren Unfall erlitten hat, indem er auf einer Messe mit seinem linken Arm in eine Maschine geriet. Es fand sich eine Wunde am Arm 6 Zoll lang und 3 Zoll breit, und über ihre Grenzen hinaus war die Haut weithin unterhöhlt, und die Weichteile waren überhaupt so zerfetzt, daß eine in die Wunde eingeführte und gerade vorgeschobene Verbandzange an der andern Seite des Armes unter der Haut erschien. Aus dieser Wunde hingen mehrere Muskelfetzen heraus, darunter einer vom Triceps fast in seiner ganzen Dicke und ungefähr 3 Zoll lang, während das untere Bruchstück des Knochens, der hoch oben gebrochen war, $4^1/_2$ Zoll weit, ganz von Muskeln entblößt, herausstand mit darunter eingeklemmter Haut. Ohne die Hilfe der antiseptischen Behandlung würde ich sicher an nichts anderes gedacht haben, als an die Exartikulation im Schultergelenk, da aber der Radialpuls zu fühlen war, und die Finger Gefühl behalten hatten, zögerte ich nicht, den Versuch zu machen, das Glied zu retten, und wendete die oben beschriebene Behandlungsmethode an, indem ich das ganze Innere der Wunde, zusammen mit dem herausstehenden Knochen, gründlich mit starker Karbolsäure behandelte und den Arm von der Schulter bis unterhalb des Ellbogens in den antiseptischen Verband einwickelte. Am 10. Tag zeigte das bis dahin dünnflüssige und seröse Sekret eine leichte Beimischung von schleimigem Eiter, und dieses nahm zu, bis ein paar Tage vor meiner Abreise ungefähr 3 Drachmen in 24 Stunden abgesondert wurden. Aber der Knabe blieb, wie er es vom 2. Tage ab gewesen war, frei von ungünstigen Symptomen, Puls, Zunge, Appetit und Schlaf

waren normal, die Kräfte nahmen zu, und der Arm blieb, wie von Anfang an, frei von Schmerz, Röte oder Schwellung. Ich setzte daher den antiseptischen Verband fort, und als ich abreiste, war die Sekretion schon etwas vermindert, und der Knochen fing an fest zu werden. Ich halte es für wahrscheinlich, daß, wenn ich bei diesem Knaben nach 3 Wochen den ganzen Verband abgenommen hätte, ich nur noch eine oberflächliche Wunde gefunden haben würde, doch hielt ich es bei der Ausdehnung der Verletzung für geratener, einen ganzen Monat zu warten, ehe ich an den Lappen rührte, der direkt auf der Haut lag. Ich bin aber überzeugt, daß, wenn ich beim ersten Erscheinen von Eiter auf die gewöhnliche Verbandmethode zurückgegriffen hätte, der Fall wesentlich anders verlaufen wäre.

Die nächste Klasse von Fällen, bei denen ich die antiseptische Behandlung angewendet habe, ist die der Abszesse. Auch hierbei sind die Resultate außerordentlich zufriedenstellend gewesen, und sie stehen in schönster Harmonie mit den oben entwickelten pathologischen Prinzipien. Die pyogene Membran bildet, wie die Granulationen einer Geschwürsfläche, der sie ihrer Natur nach ähnelt, Eiter nicht infolge einer ihr innewohnenden Disposition, sondern nur, weil ein unnatürlicher Reiz auf sie einwirkt. Bei einem gewöhnlichen Abszeß, gleichviel ob akut oder chronisch, geht, ehe er geöffnet ist, der Reiz, welcher die Eiterbildung unterhält, von der in der Höhlung eingeschlossenen Eitermenge aus. Wenn in der gewöhnlichen Weise dem Eiter Abfluß geschafft wird, so ist diese Reizung beseitigt, aber, wenn nun die Luft zu dem Inhalt des Abszesses Zugang gewinnt, so tritt der mächtige Reiz der Zersetzung in Aktion, und der Eiter wird in größerer Menge produziert als zuvor. Geschieht aber die Entleerung nach dem antiseptischen Prinzip, so wird die pyogene Membran, von der früheren Reizung befreit, ohne daß eine neue an deren Stelle tritt, aufhören, Eiter zu bilden (wie die Granulationen einer Geschwürsfläche unter metallischem Verband); sie liefert nur eine geringe Menge klares Serum, und, ob die Öffnung nach abwärts liegt oder nicht, die Abszeßmembran zieht sich schnell zusammen und verwächst. Zu gleicher Zeit verschwinden alle die konstitutionellen Symptome, die zuvor durch die Eiteransammlung veranlaßt wurden, und nicht die geringste Gefahr besteht, daß entzündliches oder

hektisches Fieber einträte, welches man bisher bei großen Abszessen mit Recht so sehr gefürchtet hat.

Wenn die Behandlung ein gutes Resultat geben soll, muß man den Abszeß sehen, ehe er sich von selbst geöffnet hat. Dann befinden sich, ausgenommen in sehr seltenen und eigentümlichen Fällen,[1]) keine septischen Organismen in seinem Inhalt, so daß es unnötig ist, Karbolsäure hinein zu bringen. Es wäre sogar vom Übel, so vorzugehen, da es die Abszeßmembran zu einer unnötigen Eiterproduktion anreizen würde. Was allein nottut, ist das Eindringen von lebenden atmosphärischen Keimen von außen zu verhüten und zugleich dem Ausfluß aus dem Innern die Bahn frei zu halten.

Ich habe erst vor kurzem eine genaue Beschreibung des Verfahrens gegeben mit dem man dieses erreicht, und brauche also darüber nichts weiter zu sagen, als daß die dabei angewendeten Mittel dieselben sind wie die für den oberflächlichen Verband bei komplizierten Frakturen oben beschriebenen, nämlich ein in Karbolsäure getauchter Lappen, der als antiseptischer Vorhang dient, und unter dem der Abszeß durch freie Inzision entleert wird, und die antiseptische Paste, die verhütet, daß sich in dem darunter abfließenden Strom von Eiter Zersetzung bildet, sowie endlich, daß der Verband täglich erneuert wird, bis die Fistel sich geschlossen hat.

Die bemerkenswertesten Erfolge dieser Methode, vom pathologischen Standpunkt betrachtet, sind in Fällen erzielt worden, in denen die Eiterbildung von Knochenerkrankung herrührte. Hier haben die Abszesse, statt durch Hartnäckigkeit in der Eiterbildung Ausnahmen von der allgemeinen Regel zu bilden, ebenso wie die übrigen nach wenig Tagen nur noch ganz wenig Eiter produziert, und sehr oft hat der Eiterabfluß von dem Augenblick an überhaupt aufgehört, in dem der ursprüngliche Inhalt des Abszesses entleert wurde. Hieraus ergibt sich, daß die Karies, wenn sie nicht mehr wie früher, unter der Reizung durch faulende Substanzen zu leiden hat, aufhört, ein wunder Punkt der Chirurgie zu sein, und daß sie wie andere

---

1) Als Beispiel eines dieser Ausnahmefälle erwähne ich einen Abszeß in der Nähe des Kolon, der, wie die Sektion später erwies, eine Zeitlang mit dem Kolon in Verbindung gestanden hatte. Hier war der abgelassene Eiter von abscheulichem Geruch und ließ Vibrionen unter dem Mikroskop erkennen.

Entzündungen ausheilt. In der Veröffentlichung, auf die ich vorhin Bezug nahm, habe ich den Fall eines Mannes in mittleren Jahren erwähnt, der an einem Psoasabszeß, von Knochenkrankheit herrührend, litt, und bei dem sich die Fistel nach monatelang geduldig fortgesetzter antiseptischer Behandlung endlich schloß. Nach Fertigstellung des Aufsatzes erlebte ich noch einen ebenso erfreulichen Erfolg, der sich von dem ersten nur dadurch unterschied, daß sowohl Krankheit als Heilung viel schneller verliefen. Dieser Patient war ein Schmied, der, ehe er zu mir kam, $4^1/_2$ Monate lang an Symptomen von Knorpelverschwärung am linken Ellbogen gelitten hatte. Diese hatten in der letzten Zeit so zugenommen, daß er der Nachtruhe beraubt war und keinen Appetit mehr hatte. Ich fand die Ellbogengegend stark angeschwollen, und bei sorgfältiger Untersuchung entdeckte ich eine fluktuierende Stelle an der Außenseite des Gelenkes. Ich öffnete sie nach dem antiseptischen Prinzip, die Inzision ging augenscheinlich bis in das Gelenk und einige Drachmen Eiter flossen ab. Der Arzt, in dessen Behandlung der Patient war (Dr. Macgregor in Glasgow), überwachte das tägliche Verbinden mit der Karbolsäurepaste, bis der Patient auf 2 bis 3 Wochen an die See reiste, und seine Frau damit betraut wurde. Gerade 2 Monate, nachdem ich den Abszeß geöffnet hatte, besuchte er mich, um mir den Arm zu zeigen, und sagte, daß seit wenigstens 14 Tagen nicht mehr Ausfluß aus der Wunde gekommen sei, als jetzt, nämlich nur ganz wenig Feuchtigkeit auf der Paste, nicht mehr als die kleine Einschnittwunde allein verursacht haben konnte. Als ich unter dem Schutz eines antiseptischen Lappens eine Sonde einführte, fand ich die Fistel vollständig geschlossen, und der Arm war weder geschwollen noch empfindlich, und, obgleich der Mann noch nicht versucht hatte, ihn viel zu bewegen, so konnte man ihn im Gelenk schon wieder um einen beträchtlichen Winkel biegen. Hier war durch antiseptische Behandlung ein Gelenk wieder hergestellt worden, das bei jeder der früheren Behandlungsweisen hätte reseziert werden müssen.

Gewöhnliche Kontusionswunden können natürlich in ganz derselben Weise behandelt werden, wie offene Knochenbrüche, die ja eine komplizierte Varietät derselben sind. Von dieser Klasse von Fällen will ich nur einen erwähnen. Im vergangenen April verletzte sich ein Freiwilliger die Hand beim Abschießen eines Gewehrs, das explodierte und den Daumen mit dem

Metakarpalknochen gewaltsam zurückwarf, so daß man ihn im Gelenk am Trapezium (os Multangulum majus., d. Übers.) wie in einer Haspe zurücklegen konnte, das Gelenk war augenscheinlich eröffnet und alle Weichteile zwischen den Metakarpalknochen des Daumens und Zeigefingers waren zerrissen. Ich brauche vor meinem jetzigen Zuhörerkreis den fatalen Charakter einer solchen Verletzung nicht zu betonen. Mein Hauschirurg, Mr. Hector Cameron, wendete auf die ganze offene Wunde Karbolsäure an und legte einen Verband an wie für einen komplizierten Knochenbruch. Die Hand blieb frei von Schmerz, Röte oder Schwellung, und mit Ausnahme einer flachen Grube schloß sich die ganze Wunde ohne einen Tropfen Eiter, so daß, wenn es eine glatte Schnittwunde gewesen wäre, man den Fall ein gutes Beispiel einer Heilung per primam hätte nennen können. Die kleine granulierende Stelle war bald geheilt, und jetzt ist als einzige Spur der Verletzung eine gradlinige Narbe zu sehen, der Daumen hat seine volle Beweglichkeit und die Hand einen festen Griff.

Wenn die schwersten Formen gequetschter und zerfetzter Wunden unter der antiseptischen Behandlung so glatt verheilen, so liegt es auf der Hand, daß ihre Anwendbarkeit auf einfache Schnittwunden nur in bezug auf Einzelheiten in Frage stehen kann. Ich habe dieser Kategorie von Wunden viel Aufmerksamkeit zugewendet, bin aber von keiner der Methoden, die ich anwendete, bis jetzt ganz befriedigt. Ich bin aber weit genug gekommen um sagen zu können, daß eine Lösung von Karbolsäure in 20 Teilen Wasser, ein mildes und reinliches Mittel, in zuverlässiger Weise alle septischen Keime zerstört, welche während der Ausführung einer Operation auf die Wunde fallen können, und daß die oben beschriebene Paste, ebenso angewandt wie bei komplizierten Brüchen, ein ausgezeichnetes Mittel ist, das spätere Eindringen von Keimen zu verhindern. So habe ich einen Fall von eingeklemmtem Eingeweidebruch, bei dem ein halbes Pfund verdicktes Netz weggenommen werden mußte, heilen sehen ohne tiefergehende Eiterung, ohne Schmerzhaftigkeit des Bruchsacks und ohne Fieber, auch Amputationen, darunter eine unterhalb des Knies, verliefen ohne irgend eine konstitutionelle Störung.

Weiter habe ich gefunden, daß bei durchgreifender antiseptischer Behandlung Ligaturen einfach kurz abgeschnitten und dann sich selbst überlassen werden können, um durch

Absorption oder sonstwie zu verschwinden. Sollte dieser besondere Zweig des Verfahrens halten, was er verspricht, und sollte es sich bei späteren Versuchen erweisen, daß, wenn der Knoten in antiseptischer Weise appliziert wird, wir ebenso sicher auf Heilung ohne Eiterung in der Tiefe rechnen dürfen, als wenn er gar nicht vorhanden wäre, so wäre fernerhin die Unterbindung der großen Arterien von beiden Gefahren befreit, die sie jetzt bedrohen, nämlich der sekundären Blutung und des krankhaften Wundverlaufs. Weiter ist es nicht unwahrscheinlich, daß wir uns in Zukunft nicht mehr davor zu scheuen brauchen, eine Arterie in unmittelbarer Nähe eines größeren Astes zu unterbinden, und daß sogar die „Innominata", an der kürzlich einer der Dubliner Chirurgen ein sehr interessantes Experiment gemacht hat in bezug auf den bekanntlich immer tödlichen Verlauf ihrer Unterbindung infolge von Nachblutung, — daß sogar die Innominata diese unselige Eigenschaft verlieren wird, wenn die Gewebe in der Nähe des Ligaturfadens, statt durch den Einfluß einer reizenden, sich zersetzenden Substanz erweicht zu werden, sich ungestört konsolidieren können zwar in der Nähe eines Fremdkörpers, aber eines unschädlichen.

Ich müßte weit über das Maß von Zeit hinausgehen, das mir nach den Regeln der Gesellschaft zur Verfügung steht, wenn ich die Anwendbarkeit des antiseptischen Prinzips auf die verschiedenen speziellen Abteilungen der Chirurgie beschreiben wollte.

Es ist aber noch ein Punkt, auf den ich hinweisen möchte, nämlich der Einfluß dieser Behandlungsmethode auf die allgemeinen Gesundheitsverhältnisse in einem Hospital. Vor ihrer Einführung gehörten die beiden großen Säle, in denen die meisten meiner Verletzten und Operierten behandelt wurden, zu den ungesundesten in der ganzen chirurgischen Abteilung des Glasgower Krankenhauses, augenscheinlich deshalb, weil sie in bezug auf die Zufuhr von frischer Luft ungünstig lagen, und ich schämte mich, bei Berichten, die ich über die Resultate meiner Praxis abstattete, so oft von Hospitalbrand oder Pyämie sprechen zu müssen. Es war interessant, wenn auch sehr niederschlagend, zu beobachten, daß, wenn in allen oder fast allen Betten Patienten mit offnen Wunden lagen, diese traurigen Komplikationen fast immer eintraten, so daß ich die einfachen Knochenbrüche willkommen hieß, obgleich daran weder für mich noch für die Studenten etwas Interessantes war, nur weil sie

die Zahl der offenen Wunden bei den Patienten verhältnismäßig herabsetzten. Aber seit die antiseptische Behandlung allgemein angewendet wird, und die Luft nicht mehr durch die faulen Ausdünstungen der Wunden und Abszesse vergiftet wird, haben meine Krankensäle, obgleich im übrigen unter denselben Bedingungen stehend wie zuvor, ihren Charakter vollständig geändert, so daß während der letzten 9 Monate nicht ein einziger Fall von Pyämie, Hospitalbrand oder Erysipel mehr darin vorgekommen ist.

Da die Ursache der Veränderung, wie es scheint, nicht zu bezweifeln ist, so kann die Bedeutung dieser Tatsache kaum überschätzt werden.

Vortrag über die antiseptische Behandlungsmethode in der Chirurgie,

gehalten in der Medic. Chirurgischen Gesellschaft in Glasgow

von

Joseph Lister, Esq. F. R. S.,
Professor der Chirurgie an der Universität Glasgow. [1])

Herr Präsident und meine Herren!

Wenn die antiseptische Behandlungsmethode dem Menschengeschlechte alle die Wohltaten gewähren soll, die sie zu geben vermag, so sind drei Dinge unumgänglich notwendig. Erstens sollte jeder Chirurg von der Wirklichkeit und Größe dieser Wohltaten so fest überzeugt sein, daß er dem antiseptischen Verband bei einem Kranken seine Gedanken und seine Sorgfalt ebenso widmet, wie er es jetzt bei der Vorbereitung und Ausführung einer Operation tut, wenn er überhaupt den Namen eines Chirurgen zu tragen verdient. Zweitens müssen diese seine Bestrebungen auf gesunden Prinzipien beruhen, und drittens müssen ihm zur Ausführung dieser Prinzipien ganz zuverlässige praktische Mittel zur Verfügung stehen. Ich wage zu hoffen, daß die Erläuterungen, die ich Ihnen an diesem Abend geben werde, bis zu einem gewissen Grade jeder dieser wesentlichen Bedingungen förderlich sein werden.

Wenn ich von der antiseptischen Behandlung spreche, so verstehe ich darunter eine solche systematische Anwendung einer antiseptischen Substanz, daß das Auftreten von Fäulnis in dem betreffenden Teile vollständig ausgeschlossen wird, zum Unterschied von der bloßen Benutzung eines solchen Stoffes

---

1) The British Medical Journal 1868, Vol. II, S. 53—56; 101—102: 461—463; 515—517; 1869, Vol. I, S. 301—304 (18. Juli, 1. August, 31. Oktober, 14. November 1868; 3. April 1869).

als Verbandmittel. Die letztere Art der Behandlung ist schon lange an vielen Orten der Welt angewendet worden, die erstere wurde vor etwas mehr als 3 Jahren in dieser Stadt (Glasgow) geschaffen. Der Stoff, den ich gewöhnlich zu diesem Zweck verwendet habe, ist die Karbol- oder Phenylsäure, die, als ich zuerst über diesen Gegenstand etwas veröffentlichte, den meisten englischen Chirurgen als äußerlich angewendetes therapeutisches Mittel neu war. Dieser Umstand, obgleich durch ihn die Sache schneller bekannt geworden ist, als sonst wohl der Fall gewesen wäre, ist im ganzen genommen vielleicht doch ein Unglück gewesen, weil er dazu führte, die Aufmerksamkeit von den wesentlichen Prinzipien der Behandlung, die ich vertrat, abzulenken, und viele Leute in unserm Land bestimmte, die Karbolsäure als ein Spezifikum anzusehen. Auf der andern Seite haben Chirurgen vom Kontinent, die unser Krankenhaus besuchten, und den Gebrauch der Karbolsäure als einfaches antiseptisches Verbandmittel schon kannten, sich ohne Ausnahme ein richtiges Urteil über die Vorzüge gebildet, die sich aus ihrer Anwendung nach dem System, auf welches ich hingewiesen habe, ergeben.[1])

Die Karbolsäure ist keineswegs ein spezifisches Mittel, sie verdankt ihre Wirkung Eigenschaften, die sie mit verschiedenen anderen Substanzen teilt, und ähnliche Resultate, wie die damit erzielten, könnten auch durch Desinfektionsmittel erzielt werden, welche in der Brittischen Chirurgie lange eingebürgert sind, immer vorausgesetzt, daß man sie nach demselben Prinzip anwendet. Diese Behauptung stützt sich nicht nur auf theoretische Gründe. Etwa 9 Monate, nachdem ich zum erstenmal einen komplizierten Knochenbruch mit Karbolsäure behandelt hatte, veröffentlichte Mr. Campbell De Morgan einen Aufsatz: „Über die Anwendung von Chlorzink bei chirurgischen Operationen und Verletzungen“ und schickte mir liebenswürdigerweise ein Exemplar davon. Er hatte mit diesem Salz sehr günstige Resultate erzielt, obgleich er bei seiner Anwendung

---

1) Dieser Vortrag beansprucht nicht, als vollständiger Bericht über die antiseptische Methode angesehen zu werden, sondern gründet sich auf einige Demonstrationen, zu denen ich gerade Gelegenheit hatte. Eine derselben, ein Experiment, das der Keimtheorie des Fäulnisprozesses zur Stütze dient, wurde ziemlich ausführlich behandelt, entsprechend der großen praktischen Bedeutung der Frage, auf die es sich bezieht.

eigentlich ein ganz anderes Ziel verfolgt hatte. Mr. De Morgan wendete das Chlorzink zuerst bei Krebsfällen an, von dem Gedanken ausgehend, daß die häufige Wiederkehr dieser Erkrankung nach der Operation ihren Grund in der Aussaat von Krankheitskeimen auf der Wundfläche habe, und er hoffte, daß die Anwendung einer starken Lösung des Chlorids auf die Wunde die darauf ausgestreuten Krebskeime zerstören und so die Wahrscheinlichkeit eines Rezidivs verringern könnte. Bei Fällen von Krebs, die er in dieser Weise behandelte, fand er, daß die Wunden ungewöhnlich gut heilten und daß zugleich jeder „animalische Geruch" fehlte, und er sprach seine Überraschung über die geringe „Aktion" in dem betreffenden Teile aus. Mir selbst erschien es ganz natürlich zu sein, daß, wenn Chlorzink den animalischen Geruch verhinderte, woraus sich ergab, daß Fäulnis vermieden war, daß dann die Wunde wenig Neigung zur Entzündung zeigen würde, weil sie gegen die reizende Einwirkung der Zersetzungsprodukte geschützt war. Sehr merkwürdig erschien es mir jedoch, daß eine einmalige Anwendung von Chlorzink auf die offene Wunde den Effekt haben sollte, noch tagelang nachher jeden faulen Geruch zu verhindern, denn ich wußte, daß man bei Benutzung der Karbolsäure das Antiseptikum wiederholt äußerlich anwenden mußte, um Zersetzung zu verhüten. Darum hielt ich es für wahrscheinlich, daß das Chlorzink meinen Zwecken besser entsprechen würde, als die Karbolsäure, und ich beschloß, bei der ersten passenden Gelegenheit einen Versuch damit zu machen. Es dauerte nicht lange, bis sich mir eine Gelegenheit bot.

Komplizierter Knochenbruch mit Chlorzink behandelt.

Ein Arbeiter wurde in das Hospital gebracht mit komplizierter Depressionsfraktur des Stirnbeins, durch heftigen Stoß mit dem Handgriff einer Winde herbeigeführt. Ich behandelte das Innere der Wunde gründlich mit Chlorzink, und um zu verhüten, daß Zersetzung tiefer ins Innere dringen könnte, paßte ich der Stirn ein Stück sauberes Blockzinn an, das ziemlich weit über die gesunde Haut hinausreichte, ein Mittel, welches, wie ich früher festgestellt hatte, das Sekret einer gesunden granulierenden Wundfläche vor dem Eintreten von Fäulnis schützt. Die Zinnplatte wurde durch einen Riemen festgehalten, und darüber ein feuchtes zusammengefaltetes Tuch zum Aufsaugen des Sekrets gelegt, mit der Weisung, es öfters zu

wechseln. Das Zinn blieb ruhig liegen, bis etwa eine Woche herum war, während der Zeit zeigten sich bei dem Patienten keinerlei ungünstige Symptome, und nicht ein Tropfen Eiter erschien. Als ich dann die Metallplatte abnahm, fand ich, daß die Wunde, die zuerst eine Höhlung gebildet hatte, nun in gleichem Niveau mit der Oberfläche der Stirn war, von einer schokoladenfarbigen Masse ausgefüllt, die ich für einen durch das Chlorzink veränderten Blutklumpen hielt. Aber als ich an der Oberfläche dieser Masse ein wenig kratzte, blutete sie, woraus sich ergab, daß sie lebend und vaskularisiert war. Dieses entsprach genau dem, was mich von allem, was ich bei der Behandlung von komplizierten Frakturen mit Karbolsäure gesehen hatte, am meisten überrascht hatte (vgl. diesen Druck auf S. 29) und was am leichtesten irrtümlich für das Resultat einer spezifischen Wirkung der Karbolsäure gehalten werden kann, nämlich, daß Blut, auf welches das Antiseptikum eingewirkt hat, fähig bleibt, sich zu organisieren. Oder, genauer ausgedrückt, das Produkt, welches bei der Einwirkung von Chlorzink oder von Karbolsäure auf das Blut entsteht, erweist sich, sobald ihm der reizende antiseptische Stoff, mit dem es zuerst durchtränkt war, durch Diffusion in die umgebenden Gefäße wieder en tzogen ist, als gute Nahrung für die aus der Nachbarschaft hervorwachsenden neuen Gewebselemente, die es absorbieren und sich aneignen.

In dem eben berichteten Falle hätte nichts besser wirken können als das Chlorzink. Spätere Versuche haben jedoch bewiesen, daß es der Karbolsäure nachsteht, abgesehen von solchen Fällen, wo es wegen der Beschaffenheit des betreffenden Teiles unmöglich ist, einen wirksamen äußeren antiseptischen Verband zu unterhalten, und deshalb die Anwendung ein für allemal zur Zeit der Operation geschehen muß.

Hierbei ist die lang andauernde Wirkung des Chlorzinks von großem Wert, wie z. B. bei der Wegnahme von Teilen der Kiefer. Jeder Chirurg weiß, daß das Sekret in den ersten Tagen nach solchen Operationen sehr schlecht riecht, und zweifellos ist der faulige Zustand der Wunde, abgesehen von der Unannehmlichkeit für den Patienten und seine Umgebung, auch mit einer gewissen Gefahr verknüpft. Mit Hilfe von Chlorzink läßt sich diese Komplikation, wenn auch nicht ganz, so doch nahezu vermeiden. Bei dem ersten Falle der Art, bei dem ich es anwendete, mußte ich einen ziemlich großen Teil beider

Oberkiefer entfernen wegen eines Epithelialkarzinoms, welches sich vom Gesicht her auf die Kiefer ausgedehnt hatte. Ich wendete die Chlorzinklösung bei der Operation reichlich auf die frischen Wundflächen an und achtete täglich auf den Geruch des Atems, aber von Anfang bis zu Ende bemerkte ich nichts, als gelegentlich etwas Tabaksgeruch. (Seit ich diesen Vortrag hielt, habe ich in einem Falle von Zungenkrebs nach Entfernung der Zunge nach Mr. Syme's Methode Chlorzink mit sehr gutem Erfolg angewendet.)

In der Regel ist jedoch die Karbolsäure dem Chlorzink bei weitem überlegen und, soweit ich es beurteilen kann, auch jedem anderen antiseptischen Mittel, das wir bis jetzt kennen. Sie vereinigt in der Tat eine große Menge von Vorzügen. Erstens besitzt sie die sehr wichtige Eigenschaft, ein höchst wirksames Gift für die niederen Lebewesen zu sein, die die Fäulnis bedingen, und behält diese Kraft auch noch, wenn sie so verdünnt wird, daß sie auf die Gewebe des menschlichen Körpers fast gar keine Reizung mehr ausübt. Zweitens ist sie flüchtig, und auch ihre Dämpfe sind von starker antiseptischer Wirkung. Dieser Umstand gibt ihr einen großen Vorsprung vor dem Chlorzink und jeder anderen nicht flüchtigen Substanz, weil er es ermöglicht, daß der mit der Säure getränkte Verband seinen Einfluß nicht nur auf die Teile ausübt, mit denen er in direkter Berührung steht, sondern auch auf die Luft in ihrer Umgebung. Dazu ist die Karbolsäure ein lokales Anästhetikum und übt einen außerordentlich lindernden Einfluß auf eine schmerzhafte Wunde aus. Endlich läßt sich die Karbolsäure in Flüssigkeiten sehr verschiedener Qualität auflösen, so verschieden, wie z. B. Wasser und fettiges Öl, und jede dieser Lösungen hat ihren besonderen Wert für die Praxis, ein Punkt, auf den ich im Lauf dieser Mitteilungen noch wieder zurückkommen werde.

Und nun, ehe ich von einigen Fällen berichte, die ich nach dem antiseptischen System mit Karbolsäure behandelt habe, möchte ich Ihre Aufmerksamkeit auf ein Experiment lenken, welches die Keimtheorie der Fäulnis illustriert. Diese Theorie ist es, worauf die antiseptische Behandlung sich gründet, und ich stehe nicht an, zu behaupten, daß, ohne von der Wahrheit dieser Theorie überzeugt zu sein, niemand wirklich Erfolge bei der Behandlung haben kann. Wenn einer glaubt, daß die Fäulnis infolge atmosphärischen Einflusses nur durch

die Einwirkung der atmosphärischen Gase auf die fäulnisfähigen Stoffe entsteht, so wird er beständig auf die verwirrendsten Anomalien stoßen und wird leicht die schwersten Verstöße in der Praxis begehen; denn in Wahrheit bietet einerseits das vollständige Ausschließen der atmosphärischen Gase keine Sicherheit vor dem Auftreten von Fäulnis, und andererseits ruft der freie Zutritt der Luft zu dem fäulnisfähigen Inhalt einer Wunde oder eines Abszesses keine faulige Veränderung darin hervor, wenn die Keime in der Luft durch Filtration entfernt oder durch ein Keimgift abgetötet worden sind. Dafür könnte ich, wenn es die Zeit erlaubte, aus der chirurgischen Praxis mehrere sehr überraschende Beispiele anführen.

Das Experiment, das ich Ihnen vorführen will, ist die Modifikation eines von Pasteur beschriebenen (siehe Comptes rendus, Vol. I, p. 306), nicht allerdings von ihm selbst stammend, sondern von Dr. Chevreul. Es ist so einfach und zu gleicher Zeit so beweisend, daß es, denke ich, jeden, der daran glaubt, überzeugen muß. Für mich war das Zeugnis Pasteur's, bestätigt durch den Bericht der Kommission der französischen Akademie, vor der das Experiment mit noch verschiedenen anderen seiner Experimente gemacht wurde, vollständig ausreichend. Aber aus einem Grunde lag mir viel daran, das Experiment im Hinblick auf die antiseptische Methode zu wiederholen, nämlich weil, soweit ich Pasteur's Schriften kenne, er es nur mit Bezug auf die Gärung einer Zuckerlösung angestellt hatte, während ich sicherzustellen wünschte, daß es sich ebensogut auf den Fäulnisprozeß anwenden läßt.

Das Experiment wurde in folgender Weise gemacht:

Experiment zur Stütze der Keimtheorie der Fäulnis.

Am 26. Oktober, gerade vor einem halben Jahr, füllte ich verschiedene Portionen derselben Probe frischen Urins in vier Fläschchen, wovon Sie zwei hier sehen. (Die Fläschchen, die ungefähr 6 Unzen Flüssigkeit zu halten vermögen, waren zu etwa einem Drittel gefüllt.) Nachdem ich den Urin von den Flaschenhälsen, die weit und gerade waren, abgewaschen hatte, zog ich dieselben mit Hilfe einer Spiritusflamme zu Röhren von etwa einer Linie Durchmesser aus, und bei drei von ihnen bog ich diese verlängerten und verdünnten Hälse in verschiedene spitze Winkel um, wie Sie es bei dem einen Fläschchen hier vor Ihnen sehen. Bei dem letzten schnitt ich den Hals kürzer und

ließ ihn, wie Sie sehen, in vertikaler Richtung stehen, aber die Öffnung machte ich sogar noch enger als bei den andern drei Fläschchen. Jedes der Fläschchen brachte ich über der Flamme zum Kochen und ließ die Flüssigkeit 5 Minuten lang brodeln, wobei der Dampf aus der Öffnung frei ausströmte. Dann nahm ich die Flamme weg und ließ die atmosphärische Luft in das Fläschchen einstreichen und den Raum ausfüllen, der durch die Kondensierung des Dampfes frei wurde. Die Fläschchen blieben dann ungestört in demselben Zimmer stehen, die Hälse blieben offen, so daß die Luft infolge des täglichen Temperaturwechsels aus- und einströmte, der natürlich abwechselnd Expansion und Kondensation der in den Fläschchen enthaltenen Gase verursachte. Manchmal erhöhte ich in einer kalten Nacht die Temperatur in dem Raum ganz bedeutend, ließ dann plötzlich das Feuer ausgehen und rief durch Öffnen der Fenster einen plötzlichen Temperatursturz von ungefähr 20° hervor, wodurch etwa ein Kubikzoll frische Luft in das Innere jedes Fläschchens drang. Aber auch unabhängig von einer solchen besonderen Behandlung fand täglich ein beständiger Wechsel statt zwischen der Luft innerhalb der Fläschchen und der Luft des Zimmers, in dem sie standen. Und was war das Resultat des Einflusses der Luft auf den Urin? In dem Fläschchen mit dem graden und kurzen aber engen Halse bemerkte ich nach 10 Tagen einen winzigen faserigen Gegenstand am Boden des Fläschchens. Er wuchs von Tag zu Tag und war offenbar eine Art von kleiner pflanzlicher Wucherung. Als ich sie mit der Lupe betrachtete, zeigte es sich, daß sie aus feinen sich verzweigenden Fäden bestand. Vier Tage, nachdem diese Wucherung zuerst auftrat, bemerkte ich einen Gegenstand auf der Oberfläche der Flüssigkeit schwimmend, offenbar auch ein winziger Pilzrasen (fungus, der Übers.), aber dieser war, wie sich nach einigen Tagen deutlich zeigte, anderer Art, er bestand aus graden, strahlenförmigen, dichter zusammengepackten Fasern, und dem unbewaffneten Auge erschien er viel dichter als der andere, der sehr schön federig und zart und ganz farblos war, während dieser bläulichgrau aussah. Beide unterschieden sich auch wesentlich in ihrem Wachstum, die Wucherung am Boden des Gefäßes schoß schnell in die Höhe, so daß es einen Monat nach dem Beginn des Experiments schon die Hälfte der Flüssigkeit einnahm, während das schwimmende Gewächs, obgleich es stetig zugenommen hatte, erst die Größe etwa einer Erbse er-

reicht hatte. Underdessen hatte eine Änderung in der chemischen Zusammensetzung des Urins stattgefunden, was an einer Veränderung der Farbe, von blassem Strohgelb in tiefen Bernsteinton, zu erkennen war. Welches aber war jetzt die Beschaffenheit des Urins in den drei andern Fläschchen mit den gebogenen Hälsen, wie die hier vor uns stehende? Sie sehen, er ist durchaus klar und hell, frei von Wolken, Schaum oder Bodensatz, und er hat noch die ursprüngliche strohgelbe Farbe, welche einen auffallenden Kontrast zu der Bernsteinfarbe des andern Fläschchens bildet. Kurz, er bietet genau denselben Anblick wie zuerst. Ich kann noch hinzufügen, daß ich einen Tag, nachdem ich diese Fläschchen zubereitet hatte, noch ein ebensolches Fläschchen, welches mir gerade zur Verfügung stand, mit frischem Urin aus derselben Quelle füllte und ihn wie den in den andern Fläschchen behandelte, nachdem ich den Hals in die Länge ausgezogen und winklig umgebogen hatte, so daß jetzt vier Fläschchen mit abgekochtem Urin da sind, zu dem die Luft durch gebogene Röhren zuströmte, und in allen ist der Urin von unveränderter Farbe und Klarheit geblieben. Es ist kaum zu bezweifeln, daß dieses vollkommen unveränderte Aussehen mit dem Fehlen von Fäulnis zusammenhängt. Ich werde baldmöglichst feststellen, ob es sich so verhält oder nicht, inzwischen wollen wir einmal annehmen, es wäre so. (Nachdem ich diesen Vortrag gehalten hatte, am 2. Mai 1868, goß ich aus einem der Fläschchen mit gebogenem Hals etwa $^1/_2$ Unze Urin in ein Weinglas und untersuchte ihn. Er roch ganz süß und wirkte auf Lackmuspapier als schwach sauer ein, und unter dem Mikroskop zeigte sich darin nicht die mindeste Spur von irgend etwas Lebendigem. Ich bedeckte dann das Glas mit einem Blatt Guttaperchapapier, um das Verdunsten zu verhindern und ließ es in einer Temperatur von etwa 70° (Fahrenheit = ca. 21° Celsius. Der Übersetzer) stehen. Drei Tage später hatte die Flüssigkeit schon ihre durchsichtige Helligkeit verloren, und ihr Geruch hatte sich deutlich verändert. er hatte etwas von dem Geruch von bis zur Trockenheit verdampftem Urin angenommen. Unter dem Mikroskop zeigten sich darin zahlreiche organische Formen verschiedener Art, einige davon unbewegliche lange feine Stäbchen (Bakterien?), andere mit schlängelnden Bewegungen, offenbar von der Natur der Vibrionen, und dabei noch eine Menge zarter amorpher Körnchen, wahrscheinlich auch organischer Natur. Neun Tage, nachdem ich den

Urin in das Glas getan hatte, konnte man mit bloßem Auge deutlich zwei kleine wollige Bällchen von Pilzrasen darin erkennen. Jetzt, da ich die Korrektur des Bogens durchlese, kann ich hinzufügen, daß der Urin nun ganz mit schwammigen Wucherungen von wenigstens drei verschiedenen Arten erfüllt ist, und daß er sehr übel riecht. Aber in dem Inhalt der Fläschchen mit den gebogenen Hälsen hat das heiße Sommerwetter der beiden letzten Monate keine Veränderung hervorgerufen.)

Nun bitte ich zu beachten, welche Folgerung sich aus dieser merkwürdigen Tatsache ergibt. In den gebogenen Röhren befand sich nichts, was dem Eindringen der atmosphärischen Gase irgendwie hätte hinderlich sein können. Allerdings enthielten sie zuerst einige Tröpfchen kondensierten Wasserdampfes, aber diese verschwanden in wenigen Tagen, da die durchströmende Luft die Röhren trocknete, und ich bitte Sie, genau darauf zu achten, daß in dem vor Ihnen stehenden Exemplar die Röhre offen und von einem Ende bis zum anderen trocken ist. Die atmosphärischen Gase sind also, soviel ihrer vorhanden waren, täglich unverändert hindurchgegangen in die Fläschchen und haben auf den fäulnisfähigen Urin jeden möglichen Einfluß ausüben können, und doch ist keine Fäulnis eingetreten. Der Urin ist ein halbes Jahr lang absolut frei von fauliger Veränderung geblieben, obgleich er während der ganzen Zeit der Einwirkung von allen sich beständig erneuernden atmosphärischen Gasen ausgesetzt war. Sicherlich können wir daraus mit Bestimmtheit folgern, daß wenigstens bei dieser fäulnisfähigen Substanz die atmosphärischen Gase allein keine Fäulnis bewirken können. Was ist es denn nun, das notwendig ist, um den Urin durch atmosphärischen Einfluß zum Faulen zu bringen, und was durch die gebogenen Röhren ferngehalten wurde? Die Gase selbst können es nicht sein, sondern es können, ja, es müssen kleine Partikel sein, die darin schweben, irgend ein Staub, welchen die Biegungen der Röhren mechanisch zurückhalten konnten. Und diese Folgerung, die sich uns unabweisbar aufdrängt, wenn wir die Fläschchen mit den gebogenen Hälsen betrachten, wird durch den Vergleich mit dem anderen bestätigt, dessen Halsöffnung, obgleich enger, mit Absicht so hergestellt wurde, daß bei ihm die Bedingungen für das Eindringen von Staubteilchen günstiger waren, und bei dem sich dann auch bald chemische Veränderungen in der darin enthaltenen Flüssigkeit zeigten.

Dieses Experiment steht in ebenso deutlicher Beziehung zu der Frage der Generatio aequivoca, die mit der Keimtheorie des Fäulnisprozesses untrennbar verknüpft ist. Es veranschaulicht aufs klarste, was die Wahrheit zu sein scheint, nämlich, daß sogar die niedrigsten und kleinsten Formen des Lebens, die uns bekannt sind, in organischen Substanzen nicht spontan unter der Einwirkung der atmosphärischen Gase auf dieselben entstehen, sondern aus bestimmten Partikelchen oder Keimen hervorgehen, dem Erzeugnis präexistierender Organismen. Denn auf der einen Seite haben wir gesehen, daß diese Flüssigkeit, die eine ganz besonders günstige Brutstätte für solch eine Entwicklung ist, ein halbes Jahr lang keinerlei Veränderung gezeigt hat, auch nicht solche, wie selbst mikroskopisch kleine Organismen sie hervorrufen würden, obgleich sie während dieser langen Zeit dem Einfluß der Luft ausgesetzt war, die nur insofern verändert war, als alle darin schwebenden Partikel herausfiltriert worden waren. Und auf der andern Seite haben sich in derselben unter ganz ähnlichen Bedingungen stehenden Flüssigkeit, nur mit dem Unterschied, daß die in der Luft schwebenden Partikel Zugang zu ihr finden konnten, sehr bald, sogar dem bloßen Auge erkennbar, zwei deutlich unterscheidbare Arten von Vegetation gebildet, jede von einem bestimmten Punkt entstehend und sich von da aus stetig weiter entwickelnd, aber unfähig, in einem andern Teil der Flüssigkeit ihren Ursprung zu nehmen.

(Die Tatsachen, die später festgestellt wurden, daß in der Flüssigkeit, die sich in den Fläschchen mit gebogenem Hals befand, auch durch das Mikroskop keine Spur von lebenden Organismen zu entdecken war, und daß sofort eine Menge solcher winziger und auch anderer mit dem bloßen Auge sichtbarer Gebilde erschien, nachdem die Flüssigkeit aus ihrem schützenden Behältnis herausgenommen war, bestätigen natürlich die Theorie in sehr befriedigender Weise.)

Bei diesem Experiment ist ein Umstand, der schwer verständlich scheinen könnte. Zugegeben, daß die Winkel einer engen gebogenen Röhre das Vorschreiten auch der feinsten Stäubchen in der Luft aufhalten könnten, wenn diese sich ganz langsam vorwärts bewegen, ist es verständlich, daß solche Partikeln während des ersten Hereinstürzens der Luft bei dem Wegziehen der Spiritusflamme nach dem ersten Kochen nicht in das Fläschchen hineingetrieben werden sollten? Pasteur be-

seitigt diese Schwierigkeit folgendermaßen. Er sagt: ohne Zweifel werden Keime hineingebracht, aber sie kommen in eine so heiße Flüssigkeit, daß ihre Lebensfähigkeit sofort zerstört wird. Nun muß ich sagen, obgleich ich mich kaum getraue, einer solchen Autorität zu widersprechen, daß mir diese Erklärung nicht genügt, insofern Pasteur selbst über Experimente berichtet, die es erwiesen haben, daß das bloße Erhitzen des Urins auf 212° Fahr. (100° Cels.) noch nicht genügt, um die Lebensfähigkeit der darin enthaltenen zählebigen Keime mit Sicherheit zu zerstören, sondern daß es für diesen Zweck wesentlich ist, die Flüssigkeit für einige Minuten auf dem Siedepunkt zu erhalten (Comptes rendus, Vol. I, p. 306). Wenn es sich aber so verhält, dann müßten die Keime, die nach Wegnahme der Flamme eindringen, und die ja in derselben Lage sind, wie die in dem einfach bis zu 212° Fahr. erhitzten Urin, welchen man sofort abkühlen läßt, ihre Lebensfähigkeit behalten und zu einer organischen Entwicklung den Anstoß geben. Die Erklärung, die sich mir aufgedrängt hat, ist folgende: Sobald nach dem Wegnehmen der Flamme der Dampf aufhört, aus der Röhre zu strömen, sammelt sich an ihren Wänden durch den Niederschlag der Wasserdämpfe Feuchtigkeit, und diese Feuchtigkeit bleibt an der Innenseite der Röhre haften und bildet Tropfen in den Biegungen, so schnell auch die Luft hindurchgetrieben wird. Und es scheint mir natürlich zu sein, daß dieses Wasser in der Röhre die Partikel in der durchströmenden Luft festhält. Umgekehrt bin ich geneigt zu glauben, daß die Keime der zwei Bildungen, die in der Flasche mit dem geraden kurzen Hals dem bloßen Auge sichtbar waren, mit dem ersten Luftstrom hereinkamen, aber, wie bei den Pasteur'schen Experimenten mit dem auf 212° Fahr. erhitzten und sofort abgekühlten Urin, ihre Lebensfähigkeit in der heißen Flüssigkeit behielten. Diese beiden Pilzwucherungen waren schon wenige Tage nach Beginn des Experiments so groß, daß man sie mit bloßem Auge sehen konnte, aber keine andere Bildung zeigte sich während des ganzen folgenden Monates — woraus sich schließen läßt, daß die Keime dieser Wucherungen zuerst, als die Luft heftig einströmte, Eintritt fanden, dann aber bei der langsamen Luftbewegung, die durch den allmählichen täglichen Temperaturwechsel bedingt war, durch den engen, wenn auch geraden Hals zurückgehalten wurden.

Da ich glaubte, daß im Innern des engen geraden Halses

in der Nähe der Öffnung Keime von verschiedenen Organismen hängen geblieben sein müßten, so dachte ich, wenn ich die Öffnung verschlösse und dann etwas von der Flüssigkeit bis in die nächste Nähe des Verschlusses fließen ließe, könnte ich vielleicht einige von den Keimen in den Bauch der Flasche hinunterspülen und so neue Wucherungen in dem Urin hervorrufen. So schmolz ich denn am 20. November, fast einen Monat nachdem ich das Experiment begonnen hatte, die Öffnung des Halses mittelst des Lötrohrs zu, nachdem ich die angrenzenden Teile des Flaschenhalses, so gut es ging, durch umgewickeltes nasses Lint vor der Flamme geschützt hatte. Dann kippte ich die Flasche um, so daß etwas von dem Urin in den Hals und wieder zurücklief — und Sie können jetzt noch einen Tropfen davon ganz nahe an dem verschlossenen Ende sehen. Einige Tage später glaubte ich, meine Absicht erreicht zu haben, denn es zeigten sich auf der Oberfläche der Flüssigkeit einige winzige Punkte, sich von der früheren schwimmenden Masse deutlich abhebend, die jetzt ein wirklich schönes Aussehen hatte, indem ihre Oberfläche einen Kreis von $^3/_4$ Zoll Durchmesser bildete, der sich aus konzentrischen Ringen von blauem Schimmel zusammensetzte. Aber nach wenigen Tagen zeigte es sich, daß die neuen Gebilde ganz von derselben Art waren, wie das erste schwimmende, und zugleich, daß der Tropfen am Ende des Halses ganz klar blieb, anstatt wie ich erwartet hatte, Pilzwucherungen darin erkennen zu lassen. Hieraus schloß ich, daß die Keime, die ohne Zweifel in der Nähe der Öffnung vorhanden gewesen sein mußten, so nahe derselben festgehalten gewesen waren, daß sie durch die Hitze der Flamme zerstört wurden.

Woher kamen aber nun die neuen Gebilde im Bauch des Fläschchens? Die Antwort ist leicht zu finden. Der blaue Schimmel, der die Oberfläche der ersten Wucherung bedeckte, wimmelte von Myriaden von Pilzsporen und war, wie es auch bei größeren Pflanzen der Fall ist, bereit, beim Schütteln seine reifen Samen auszustreuen; durch das Umkippen des Fläschchens, welches zuvor sorgfältig vor jeder Störung bewahrt worden war, wurden einige dieser reifen Keime verstreut und entwickelten sich zu Organismen, die der Mutterpflanze gleich waren. Etwa einen Monat, nachdem ich das Glasrohr verschlossen hatte, hörte jedes weitere Wachstum der Pilzrasen in dem Fläschchen auf, und sein Inhalt ist während der letzten

vier Monate unverändert geblieben, abgesehen davon, daß die Wucherungen zusammengeschrumpft sind und krank aussehen. Dies schreibe ich dem Umstand zu, daß durch das Zuschmelzen des Rohrs die Zufuhr von Sauerstoff abgeschnitten war. (Diese Annahme hat sich unterdes bestätigt. Am 2. d. M. [Mai 1868] brach ich das zugeschmolzene Ende des Halses ab, nachdem ich es angefeilt hatte, ließ aber sonst die Flasche unverändert. Nach vier Tagen bemerkte ich die ersten Anzeichen von einem Wiederbeginn des so lange unterbrochenen Wachstums, und einige Tage später waren die zusammengeschrumpften und entfärbten ursprünglichen Gebilde wieder reichlich mit frischen Wucherungen von derselben Art, wie zuvor, bedeckt, während sich auf der Oberfläche der Flüssigkeit eine große Anzahl neuer Entwicklungszentren derselben Art zeigten. Das unvermeidliche Schütteln der Flüssigkeit beim Transport des Fläschchens nach und von der Versammlung, welches auch der Schönheit der Pilzrasen viel Abbruch tat, hatte offenbar eine Menge neuer Keime umhergestreut, die latent blieben, bis frische Luft zuströmte.)

Wenn wir dies Experiment als Ganzes betrachten, so sehen wir, daß die Luft allein dadurch, daß man sie der in ihr schwebenden Partikel beraubte, unfähig gemacht wurde, in dieser Probe Urin Fäulnis hervorzurufen oder die Entstehung auch nur der niedrigsten und kleinsten bekannten Organismen zu bewirken; oder umgekehrt, daß der „Luftstaub“ die wesentliche Ursache der organischen Entwicklung und der Fäulnisveränderungen in einer solchen Flüssigkeit ist. Das Experiment illustriert außerdem das, wie es scheint, allgemein gültige Gesetz, daß die niederen Lebensformen, die den atmosphärischen Partikeln entsprießen, soweit wir sie beobachten können, den höheren Pflanzen und Tieren insofern gleichen, als sie nur aus vorherbestehenden Organismen entspringen. Jeder, der diese Tatsachen im Auge behält, wird wenig Schwierigkeiten finden, die Wahrheit der Keimtheorie des Fäulnisprozesses zu erkennen, und jedem von Ihnen, der sich später durch die sich widersprechenden und verwirrenden Urteile der verschiedenen Schriftsteller über dieses Thema beunruhigt und versucht fühlen sollte, die Sache als hoffnungslos dunkel anzusehen, möchte ich den Rat geben, sich an den klaren Beweis zu erinnern, der Ihnen heute Abend vor Augen geführt worden ist.

Emphysem und Pneumothorax durch einfachen Rippenbruch.

Die Art, zu experimentieren, wie Pasteur sie beschreibt, zog mich nicht nur durch ihre Einfachheit und Folgerichtigkeit an, sondern hatte für mich noch ein weiteres spezielles Interesse, weil ich mir, noch ehe ich davon wußte, nach demselben Prinzip schon die merkwürdige, bisher ganz unverständliche Tatsache erklärt hatte, daß bei einfachem Rippenbruch, wenn die Lunge durch ein in sie eindringendes Bruchstück verletzt wurde, das Blut, welches sich aus der Wunde des gefäßreichen Organs in die Pleurahöhle ergießt, nicht in Zersetzung gerät, obgleich es ergiebig mit Luft gemischt ist, die durch dieselbe Öffnung in die Pleurahöhle eintritt. Beweis hierfür ist, daß in solchem Falle alle Symptome von Rippenfellentzündung fehlen. Manchmal wird die Luft dabei in solcher Menge in die Pleurahöhle gepumpt, daß sie, ihren Weg durch die Wunde in der Pleura costalis nehmend, das Zellgewebe des ganzen Körpers aufbläht; doch das beunruhigt den Arzt nicht weiter, wenn nicht die Öffnung in der Pleura parietalis für den freien Durchlaß der Luft unzureichend ist, die dann in der serösen Höhlung eingesperrt wird und, indem sie dieselbe weit über ihre natürlichen Dimensionen hinaus ausdehnt, auf die andere Lunge so stark drückt, daß diese nur schwer oder gar nicht funktionieren kann. Vor 13 Jahren hatte ich Gelegenheit, die Leiche eines Mannes zu untersuchen, der unter solchen Umständen, 10 Tage nach Eintritt der Verletzung, die solche Symptome verursacht hatte, gestorben war, und ich war sehr erstaunt, die riesig ausgedehnte Pleura ganz frei von Erguß und ihre seröse Auskleidung vollkommen glatt und gesund zu finden.

Woher es kommt, daß die Luft, die durch eine verletzte Lunge in die Pleura eindringt, so ganz anders einwirkt, als wenn sie von außen durch eine beständig offene penetrierende Wunde kommt, war mir ein völliges Rätsel, bis ich von der Keimtheorie des Fäulnisprozesses hörte, wonach es mir dann sofort klar wurde, daß, während wir nicht annehmen können, daß die Gase der Luft sich irgendwie in ihrer chemischen Zusammensetzung verändern, indem sie durch die Trachea und die Bronchien ihren Weg in die Pleura nehmen, es doch ganz natürlich ist, daß in den Luftwegen die Keime herausfiltriert

werden, wie es ja eine der Aufgaben der Luftwege ist, eingeatmete Staubpartikel aufzuhalten und zu verhindern, daß sie in die Lungenalveolen eindringen. In Wirklichkeit kann diese Tatsache der chirurgischen Praxis, wenn wir sie richtig auffassen, ebensogut als Beweis für die Keimtheorie des Fäulnisprozesses gelten, als irgend ein künstlich angestelltes Experiment.

Ein ähnliches merkwürdiges Beispiel für dieselbe Sache, wenn auch durch andere Umstände veranlaßt, erlebte ich kürzlich in meiner Praxis im Krankenhaus.

Penetrierende Wunde des Thorax und Abdomen.

Am 1. Oktober dieses Jahres wurde ein 18jähriger Metzger ins Krankenhaus gebracht mit einer tiefen Wunde in der Brust, die ein Kamerad ihm beigebracht hatte, welcher, im Zorn darüber, daß der andere eine schmutzige Blase nach ihm geworfen hatte, seinerseits sein Messer nach ihm warf, dessen 9 Zoll lange haarscharfe Klinge unter der Achselhöhle zwischen der 9. und 10. Rippe bis zur Hälfte eindrang. Der Getroffene zog selbst das Messer heraus, ein furchtbarer Blutstrahl sprang sofort hervor. Da er jedoch gewohnt war, Blut fließen zu sehen, so sagte er nur: „Es gab einen Spritzer von 4 Zoll vor dem Hinfallen.“ Man brachte ihn sofort ins Hospital, wo mein Hauschirurg Mr. Hector Cameron ihn totenbleich vorfand, seine Kleider mit Blut getränkt, das noch aus der Wunde strömte, von venöser Farbe, mit der Neigung bei jeder Inspiration zu regurgitieren, woraus sich schließen ließ, daß es aus einer Wunde in der Lunge kam, zumal auch Hämoptoe bestand. Aus der äußern Wunde hing auch ein 5 Zoll langes Stück Netz heraus, ein Zeichen, daß das Messer durch das Zwerchfell in die Bauchhöhle gedrungen war. Keine Zeit war zu verlieren, da der Tod durch Verblutung drohte, und Mr. Cameron hielt es für das beste, die Wunde zu tamponieren, doch zugleich wie bei komplizierten Brüchen ein antiseptisches Mittel hineinzubringen, um die atmosphärischen Keime, die beim Einatmen hineingedrungen sein könnten, zu zerstören. Nachdem er das heraushängende Stück Netz abgeschnitten hatte, das er aufhob, um es mir zu zeigen, tränkte er ein Stück Lint mit einer Lösung von Karbolsäure in 4 Teilen gekochten Leinöls, faßte es mit der Verbandzange und fuhr damit, soweit es ging, nach allen Richtungen in der Thoraxhöhle herum, dieses Manöver mehrmals wiederholend. Dann nahm er zwei Streifen

Lint, je etwa einen Fuß lang und einen Zoll breit, tauchte sie in dieselbe Lösung und schob sie so weit als möglich in die Pleurahöhle hinein, den einen nach oben, den andern nach unten, aber so, daß ihre beiden Enden etwas aus der Wunde heraushingen. Als die Wunde in dieser Weise antiseptisch zugestopft war, legte er eine Paste aus einer Mischung von Schlemmkreide und der oben erwähnten Karbollösung über die Wunde, groß genug, um die Haut um die Wundöffnung herum mehrere Zoll breit nach allen Seiten hin zu überdecken, und befestigte die Paste mit Heftpflaster und Binden. Vielleicht werden nun einige von Ihnen sagen: „Es war sicherlich ein etwas heroisches Unternehmen, die ätzende Karbolsäure so reichlich in eine so wichtige seröse Höhlung hineinzubringen! Wäre es nicht ein milderes und klugeres Vorgehen gewesen, die Wunde mit trockenem Lint zu tamponieren?“ Aber wer so urteilt, der vergißt, was die unausbleibliche Folge eines solchen Verfahrens gewesen wäre. Die in der Pleurahöhle angesammelte Blutmasse wäre unfehlbar durch die im Lint enthaltenen Keime bald zur Zersetzung gebracht worden, und die faulende Masse, die in der Höhlung, in der sie eingeschlossen war, von Tag zu Tag an Schärfe gewonnen hätte, würde zweifellos in kurzer Zeit den Tod des schon geschwächten Patienten verursacht haben. Die Karbolsäure auf der anderen Seite als lokales Anästhetikum, wirkt auch unmittelbar bei der Anwendung viel weniger reizend, als die Fäulnisprodukte, und sie unterscheidet sich von ihnen in dem sehr wichtigen Punkte, daß sie sehr bald durch Diffusion verschwindet und durch die Zirkulation um sie her weggeräumt wird, so daß der verletzte Teil, da das Blut, auf welches sie einwirkt, noch der Organisation und Absorption fähig bleibt, in ebenso günstiger Lage ist, als wenn es sich nur um eine subkutane Wunde handelte. Als ich am nächsten Tage den Patienten zum erstenmal sah, zog ich die Tampons unter dem Schutze eines großen Stückes Lint, das in Karbolöl eingetaucht war, vorsichtig heraus und setzte den Gebrauch der Paste fort. Zehn Tage lang ging das Befinden des Patienten gut voran, die Pulsfrequenz ging herunter, die mühsame schnelle Atmung wurde langsamer und leichter, und sein ganzes Befinden so viel besser, daß man ihn nicht daran hindern konnte, sich im Bett aufzusetzen, Lieder zu singen und sich überhaupt recht unverständig zu benehmen. Inzwischen hatte die Untersuchung der Brust Symptome fest-

gestellt, welche für das Vorhandensein von Blut und von Luft in der Pleurahöhle sprachen, Dämpfung in den unteren Partien und unnatürliche Resonanz in dem oberen und vorderen Teil dieser Brustseite, auch sehr deutlich hörbare, metallisch klingende Geräusche. Und in solchem Maße hatte sich diese Blut- und Luftmenge ausgedehnt, daß das Herz nach der rechten Seite verschoben worden war, und der Spitzenstoß unter der rechten Brustwarze zu fühlen war. Und doch war diese Blutmasse, obschon dem Einfluß der Luft frei ausgesetzt, nicht in Zersetzung geraten. Alle Fäulniserreger, die durch die äußere Wunde hereingekommen waren, waren durch die Karbolsäure zerstört, und die Luft, die durch die verwundeten Bronchialröhren in die Pleura einströmte, hatte die in ihr schwebenden Keime in dem schleimigen Sekret dieser gewundenen Kanäle abgesetzt. Daher blieb der Patient frei von allen Symptomen von Reizung und litt nur durch den Blutverlust und die Behinderung der Atmung, welche die mechanische Folge der Verletzung war. 13 Tage nach dem Unfall aber trat starke Hämoptoe auf, wie ich glaube, durch Aufreißen der Wunde in der Lunge infolge seiner unvorsichtigen Bewegungen verursacht, und diese Blutungen, die mehrere Tage anhielten, drohten den schon sehr entkräfteten Körper vollständig zu erschöpfen. Das ausgehustete Blut nahm auch einen fauligen Geruch an, wie bei Lungenbrand, und ich war darauf gefaßt, daß sich der Zersetzungsprozeß auf die Blutmasse in der Pleura ausdehnen würde. Glücklicherweise fand dies aber nicht statt. Nach und nach wurde der blutige Auswurf eitrig und nahm dann an Quantität ab, bis er gänzlich aufhörte. Was die äußere Wunde anbetrifft, so zeigte sich, solange die zuerst angewandte Verbandmethode beibehalten wurde, kein Eiter darin. Während der ersten 24 Stunden ging viel blutiges Serum ab, aber dieses wurde von Tag zu Tag weniger, bis es 6 Tage nach der Verwundung auf ein Minimum in 48 Stunden beschränkt war, und als das Stück Lint, das permanent auf der Wunde unter der Paste gelegen hatte, 3—4 Wochen nach dem Unfall abgenommen wurde, zeigte sich darunter eine oberflächliche granulierende Wunde, die nachher gut vernarbte. Am 18. November, 7 Wochen nach der Aufnahme des Kranken, fühlte man den Spitzenstoß wieder unter der linken Brustwarze, und nun kann ich zum Schluß noch hinzufügen, daß Mr. Cameron ihn vor einigen Tagen gesehen hat, wie er mit

einem andern Metzger eine Herde widerspenstigen Viehs durch die Straßen trieb, wobei unser früherer Patient, obwohl noch blaß vom Blutverlust aussehend, sich als der Stärkere von beiden im Treiben der Tiere erwies, während seine lauten Zurufe, wenn sie auch nicht gerade in sehr gewählter Sprache erklangen, einen zufriedenstellenden Beweis von dem gesunden Zustand seiner Lungen erbrachten.

Nun habe ich Ihnen ein Präparat zu zeigen, das die Wirkung der Anlegung einer Ligatur an eine Arterie nach den antiseptischen Prinzipien veranschaulicht. Die Theorie einer solchen Prozedur ist einfach. Ein Fremdkörper übt keinen störenden Einfluß auf die Gewebe aus, wenn er nicht mechanisch oder chemisch reizend einwirkt. Es ist z. B. bekannt, daß eine Nadel oder ein Glassplitter lange Zeit in die lebenden Gewebe eingebettet liegen bleiben kann, ohne Eiterung hervorzurufen, und wenn irgend eine Reizung eintritt, so rührt das lediglich von der Form und Starrheit des Fremdkörpers her. Da nun ein Seiden- oder Leinenfaden aus Stoffen von weicher Konsistenz zusammengesetzt ist, die an sich ebenso chemisch reizlos sind, wie Glas oder Stahl, so kann seine Gegenwart in den Geweben an sich noch keine Störung hervorrufen. Jedoch unterscheidet sich der Faden dadurch von Glas und Stahl, daß er porös ist und in seinen Zwischenräumen fäulniserregende Keime birgt, die sich in dem Serum, das die Ligatur durchtränkt, entwickeln und ätzende Zersetzungsprodukte hervorbringen, welche ihrerseits die Gewebe in ihrer Umgebung zum Granulieren und Eitern anregen. Taucht man dagegen den Faden in eine Flüssigkeit, die das Leben der Keime in seinen Zwischenräumen zu zerstören bestimmt ist, und verbindet die Wunde, durch welche der Faden eingeführt ist, antiseptisch, so kann man, nachdem die Enden der Ligatur kurz abgeschnitten sind, sicher sein, daß der Faden die primäre Vereinigung nicht hindern oder irgendwelche Störungen in den ihn umgebenden Teilen verursachen wird. (Der Zug, der auf die Außenwand der Arterie durch den Knoten ausgeübt wird, ist ohne Zweifel eine temporäre Ursache mechanischer Reizung, aber dieses scheint keinen besonderen Einfluß zu haben.) Ehe ich nach diesen Prinzipien an einem Menschen operierte, hielt ich es für richtig, sie zuerst bei einem Tier zu erproben.

Unterbindung der Karotis bei einem Pferd nach der antiseptischen Methode.

Am 12. Dezember des vorigen Jahres unterband ich die linke Karotis eines Pferdes ungefähr in der Mitte des Halses, wobei ich feine, aber starke Häkelseide benutzte, die ungewachst, aber eine Zeitlang in eine gesättigte wässerige Karbollösung eingetaucht war. (Das Produkt der Einwirkung der Karbolsäure auf das Blut ersetzt das Wachs, indem sie verhindert, daß die erste Schlinge des Knotens sich löst, während man die zweite knüpft.) Nachdem der Faden so fest geknotet war, daß die inneren und mittleren Häute rissen, wurden seine Enden kurz abgeschnitten, und die Wunde gründlich mit in 40 Teilen Wasser aufgelöster Karbolsäure behandelt. Sieben Nähte aus grobem weichem Draht, wie ihn die Tierärzte zu diesem Zweck benutzen, wurden durch die lange Wunde gelegt, das untere Ende der Wunde blieb offen für den Abfluß des Sekretes. Das Haar um die Wunde herum wurde mit einer Lösung von Karbolsäure in 4 Teilen Olivenöl gut eingerieben, über die Wunde wurden Tücher gelegt, die mit demselben antiseptischen Öl getränkt waren und über die Haut um die Wunde herum ein Stück weit hinausreichten. Wie sie befestigt wurden, brauche ich wohl nicht zu beschreiben. Die ersten sechs Tage lang wurde dasselbe Öl immer wieder auf die Tücher gegossen. Zehn Tage nach der Operation nahm ich den Verband ab und fand die Wunde ganz vereinigt mit Ausnahme des absichtlich offen gelassenen Teils, welcher mit einer Art käsigen Materials bedeckt war, und als die Nähte entfernt waren, war nicht einmal seröses Exsudat vorhanden. Die Wunde wurde nun offen gelassen, und drei Tage später war auch der untere Teil unter dem Schorf zugeheilt, ohne daß Eiterung eingetreten war von Anfang bis zu Ende. Dazu war auch keine Schwellung oder Induration vorhanden, wie sie gewöhnlich die Anlegung einer Ligatur an eine Ader am Halse eines Pferdes begleiten, und das Tier zeigte keinerlei Schmerzempfindung, wenn man den Teil dreist anfaßte.

Fünf Wochen und vier Tage, nachdem die Arterie unterbunden worden war, starb das Tier, obgleich es sich zuvor infolge der besseren Verpflegung in der Veterinäranstalt sehr erholt hatte, wie der Stallknecht glaubte, an Erschöpfung infolge der vergeblichen Anstrengungen, sich aus der liegenden

Stellung zu erheben. Ich hatte so Gelegenheit, die Teile, an denen die Operation stattgefunden hatte, zu untersuchen. Einige sehen Sie hier vor sich. Hier ist, erstens, ein Teil der Haut, in der sich die Narbe befindet, und Sie werden bemerken, daß es eine ganz gesunde geradlinige Narbe ist, in dem Fell kaum sichtbar. Hier ist die Arterie, aufgeschnitten, damit man das Innere sehen kann. An der dem Herzen zugewendeten Seite der Stelle, an der die Unterbindung gemacht wurde, lag, wie Sie sehen, ein $^5/_4$ Zoll langes anhaftendes Gerinnsel. An der distalen Seite dagegen war kein anhaftendes Gerinnsel, zweifellos infolge der Blutzirkulation durch einen großen Seitenast, beinahe so stark wie eine menschliche Arteria vertebralis, welcher, wie Sie sehen, so dicht an der Stelle der Ligatur abging wie nur möglich. Der Cul-de-sac, welchen das distale Ende bildete, war, obgleich man die Spuren der Runzelung in der inneren und mittleren Haut noch sehen konnte, ganz vernarbt, und die glatte Innenmembran der Arterie ging über die Unebenheiten ohne Unterbrechung hinweg. Wie es kam, daß die unmittelbare Nähe eines so großen Astes keine sekundäre Blutung veranlaßte, erhellt aus dem Zustand der Dinge neben der Ligatur, welche in festes fibröses Gewebe eingebettet lag, nicht nur ohne allen Eiter, sondern auch ohne Granulationen und ohne Erweichung des Gewebes in der Umgebung. Der Teil der Außenwand, der sich in der Fadenschlinge befand, war wohl ohne Zweifel durch die Gewalt der Einschnürung ertötet, er war aber nicht als nekrotischer Fetzen abgestoßen worden, sondern, da er reizlos war, weil frei von Zersetzung, war er durch die gesunden Teile in seiner Umgebung absorbiert und wieder ersetzt worden, während der Faden äußerlich durch dichtes fibröses Gewebe überbrückt wurde, so daß das Blutgefäß nur eine geringe Einziehung an der Stelle zeigt, wo es unterbunden ist, und dort ebenso fest zu sein scheint, wie an anderen Stellen. Sie können sich von seiner Festigkeit einen ungefähren Begriff machen, wenn Sie beachten, wie es dem Zuge Widerstand leistet, den ich jetzt ausübe. Hier ist die Ligatur mit den kurz abgeschnittenen Enden, augenscheinlich unverändert, abgesehen davon, daß ich sie durchgeschnitten habe, als ich in ihrem fäserigen Bett nach ihr suchte.

Dieser Fall bringt die Erfüllung der Hoffnung, die ich vorigen Herbst bei der Versammlung der britischen medizinischen Gesellschaft in Dublin auszusprechen wagte (vgl. Brit. med.

journ. Sept. 21. 1867), daß das antiseptische Verfahren die Unterbindung großer Arterien in der Kontinuität von den beiden wesentlichsten Gefahren befreien würde, die sie bisher bedroht haben, nämlich krankhafte Vorgänge in der Wunde und sekundäre Blutung. Ermutigt durch diese Erfahrung, glaubte ich berechtigt zu sein, ein ähnliches Verfahren in die Chirurgie beim Menschen einzuführen.

Unterbindung der Arteria iliaca externa nach der antiseptischen Methode.

Am 29. Januar dieses Jahres wurde ich von Dr. Fergus gebeten, nach einer 51jährigen Dame zu sehen, die schon seit vier Jahren an einem Aneurysma in der Leistengegend litt, welches in der letzten Zeit sehr zugenommen hatte und ihr so große Schmerzen verursachte, daß sie schon seit vier Wochen an das Bett gefesselt und sehr von Kräften gekommen war. Das Aneurysma hatte die Größe einer großen Orange, betraf den oberen Teil der Arteria femoralis und reichte etwas über das Poupart'sche Band hinauf. Da ein Aufschub nicht ratsam erschien, unterband ich am anderen Tage die Iliaca externa in Gegenwart von Dr. Fergus und mit Assistenz der Herren Cameron, Appleton und James Coats. Die Operation verlief in der gewöhnlichen Weise, ausgenommen, daß der Einschnitt etwas weiter nach außen gemacht wurde, als sonst, um den oberen Teil des Aneurysma zu vermeiden; das einzige Gefäß, das blutete, wurde torquiert. Der Faden, den ich benutzte, hatte zuvor zwei Stunden lang in starker flüssiger Karbolsäure gelegen, die ich bereitet hatte, indem ich nur ganz wenig Wasser auf die Kristalle goß. Der fest gedrehte Faden muß längere Zeit in der Lösung liegen, bis er ganz davon durchdrungen ist, und die Säure beeinträchtigt die Festigkeit der Faser nicht. Kurz vor der Operation wurde die überschüssige Säure durch Einlegen der Seide in eine schwächere Karbollösung (in 30 Teilen Wasser) entfernt, und dieselbe Lösung wurde für die Schwämme benutzt, auch die Aneurysmanadel wurde damit abgespült, ehe sie um das Gefäß herumgeführt wurde. Nachdem die Arterie unterbunden, und die Enden der Ligatur kurz abgeschnitten waren, wurde die Wunde reichlich mit der wässerigen Lösung behandelt, indem etwas davon hineingegossen wurde, um sicher zu sein, daß die Lösung in alle

Teile eindrang. Die Hauträndер wurden dann durch Nähte mit Silberdraht vereinigt, außer in der Mitte, wo ich ein Bäuschchen Lint einführte, das mit einer Lösung Karbolsäure in 5 Teilen Olivenöl getränkt war; ich schob es tief ein, ließ aber das eine Ende vorstehen, um als Drain für Blut und Serum zu dienen. Dann legte ich einen äußeren antiseptischen Verband an, den ich im einzelnen nicht wieder zu beschreiben brauche. Das Bäuschchen Lint wurde am anderen Tage unter dem Schutze eines ziemlich großen, mit dem antiseptischen Öl getränkten Lappens vorsichtig herausgezogen, der äußere Verband wieder angelegt und danach in Zwischenräumen erneuert, die sich nach der Verminderung der serösen Ausscheidung richteten, welche nach Verlauf von zwei Wochen etwa drei Tropfen in drei Tagen betrug. Um diese Zeit wurden einige Stücke Lint, die bis dahin unberührt liegen geblieben waren, weggenommen, und man fand die Wunde darunter ganz frei von Eiter und, soweit die Nähte angelegt waren, vollkommen vernarbt, während der mittlere Teil, wo das Bäuschchen nach der Operation eingelegt worden war, das Aussehen einer oberflächlichen Wunde hatte, aber nicht einer granulierenden, denn die untere Fläche des antiseptischen Verbandes, welche keine reizenden Eigenschaften besaß, hatte keinen Granulationsprozeß in den darunter liegenden Geweben hervorrufen können. Unterdessen hatten sich die Schmerzen, an denen die Patientin vorher gelitten hatte, verloren, kein Fieber oder sonstige Beschwerden hatten sich infolge der Operation eingestellt, nur schmerzte die Wunde in den ersten zwei Tagen etwas, wenn die Kranke infolge des Chloroforms würgen mußte. Die Zunge war immer normal geblieben, der Puls nur einen Tag auf 90 gestiegen, während 72 bis 84 das gewöhnliche Maß war, und der Appetit, der während der vier schmerzvollen Wochen vor der Operation sich verloren hatte, stellte sich zwei Tage danach wieder ein, sobald die Magenstörung infolge der Chloroformnarkose zurückging. Als ich am 14. Tage die Kissen der Patientin zurechtlegte, saß sie ohne Beschwerden frei aufrecht. Vier Wochen nach der Operation, als die Wunde vollständig vernarbt war, durfte die Kranke im Zimmer herumgehen, und gerade sechs Wochen nach dem Tag der Unterbindung stieg sie drei hohe Treppen herunter, ging eine Zeitlang auf der Straße spazieren und stieg dann wieder die Treppen zu ihrer Wohnung hinauf; sie war nach dieser Anstrengung recht müde, fühlte sich aber am

anderen Tage um so besser. — Am 31. März kam sie, mich zu besuchen, sie war viel kräftiger geworden, nur hatten die Beine noch etwas Neigung anzuschwellen, wenn sie stand, besonders das linke. Die aneurysmatische Geschwulst war nur noch wie eine leichte Drüsenanschwellung zu fühlen. (Am 25. Juli 1868 besuchte ich die Dame wieder. Sie hatte sich durch einen Aufenthalt an der See sehr gekräftigt, und die Neigung zu Ödemen an den Extremitäten war viel geringer geworden. Der Puls in der Iliaca externa fehlte noch, und die Narbe war 25 Wochen nach der Operation noch ganz normal, so daß man, was auch immer aus der Ligatur geworden sein mag, nicht mehr zu befürchten braucht, sie würde sich noch nach außen abstoßen.)

Der Erfolg bei diesen Fällen von Unterbindung hängt, wie Sie sehen, von dem Umstand ab, daß sowohl ein neutraler Fremdkörper als auch ein Stück abgestorbenes Gewebe, wenn sie nur vor Fäulnis bewahrt bleiben, jeder Fähigkeit, zu reizen, entbehren. Ein gutes Beispiel für diese Tatsache bietet ein Fall, den ich eben behandle.

Fall von akuter Nekrose nach der antiseptischen Methode behandelt.

Der Patient, ein 8jähriger Knabe, am 25. Januar 1868 in das Krankenhaus aufgenommen, hatte fünf Tage zuvor mit einer schweren Zange einen heftigen Schlag an das linke Bein bekommen, wodurch eine heftige Entzündung der Extremität mit Rötung und Schwellung vom Knie bis zum Knöchel entstanden war. Da am oberen Teil der Tibia deutlich Fluktuation zu fühlen war, so wurde der Eiter auf antiseptische Weise entleert. Nachdem ein Stück in Karbolöl getauchtes Lint auf die Haut gelegt war, da, wo der Einschnitt gemacht werden sollte, wurde das untere Ende desselben aufgehoben, um das mit derselben Lösung bestrichene Messer in die Abszeßhöhle einstechen zu können, worauf der Vorhang sofort wieder fallen gelassen wurde, so daß der Eiter unter ihm abfließen konnte. Als die ganze Masse ausgedrückt worden war, wurde ein äußerer antiseptischer Verband angelegt, und dieser wurde dann täglich erneuert. Vier weitere Abszesse bildeten sich danach noch in Zwischenräumen weiter unten am Bein. Diese wurden in derselben Weise behandelt, und jedesmal, wenn eine Sonde, sorgfältig geschützt zwischen den Falten eines in Karbolöl ge-

tauchten Stückes Lint, in die Inzisionswunde eingeführt wurde, stieß sie auf bloßliegenden Knochen. Dies war an sich schon ein genügender Beweis, daß Teile der Tibia in größerer oder geringerer Dicke abgestorben waren, denn, wenn das Periost sich durch die Eiterung vom lebenden Knochen abgelöst hätte, würde die Oberfläche des Knochens sich während des Prozesses mit Granulationen bedeckt haben. Auch der Ungläubigste aber wird durch die Tatsache überzeugt werden, daß zwei bis drei Wochen, nachdem der erste Abszeß geöffnet worden war, die Sonde immer noch auf bloßliegenden Knochen stieß. Was nutzte es nun, könnte man fragen, unter solchen Umständen den antiseptischen Verband fortzusetzen? Wenn abgestorbener Knochen in größerer oder geringerer Ausdehnung vorhanden war, mußte er sich dann nicht von dem lebenden Knochengewebe durch einen allmählichen Exfoliationsprozeß loslösen, den ein auf die Haut gelegtes Antiseptikum weder befördern noch verhindern konnte? Diese Frage ist ganz natürlich. Aber da ich selbst Augenzeuge gewesen war, wie in einem Fall von antiseptisch behandeltem kompliziertem Knochenbruch (vgl. Lancet, 23. März 1867, S. 38 dieses Druckes) ein großes Stück abgestorbenen Knochens durch die ihn einhüllenden Granulationen absorbiert wurde, und da ich in einem Fall von Koxitis, bei dem die Karies mit ausgedehnter Nekrose verbunden war, auch durch den Sektionsbefund den Beweis erlangt hatte, daß durch Entzündung abgetöteter Knochen unter antiseptischer Behandlung keine Eiterung hervorzurufen braucht, so hielt ich es, im Hinblick auf beide Tatsachen in dem vorliegenden Falle nicht für unwahrscheinlich, daß die abgestorbenen Teile der Tibia durch die sie umgebenden lebenden Gewebe absorbiert werden würden, wenn wir nur fortgesetzt einen wirksamen antiseptischen äußeren Schutz unterhielten. Solches also war die von uns eingeschlagene Behandlung, und das Resultat war so, wie ich es erwartet hatte. Die verschiedenen Einschnitte heilten nacheinander, und am 6. April, 11 Wochen nach der Verletzung, die die Erkrankung verursacht hatte, war der zuletzt geöffnete Abszeß ausgeheilt und vernarbt, ohne daß das geringste Stückchen abgestorbenen Knochens aus einer der Öffnungen herausgekommen wäre. Zu gleicher Zeit war die Anschwellung am oberen Teil des Beines, welches die primär affizierte Stelle war, fast vollständig verschwunden, statt zuzunehmen, wie es gewöhnlich infolge von Knochenneubildung in

dem Periost unter dem irritierenden Einfluß von nekrotischen mit fauliger Flüssigkeit durchtränkten Massen der Fall ist, und auch an den andern Stellen nahm die Schwellung schnell ab. (Am 18. Mai verließ der Junge das Hospital mit vollständig gebrauchsfähigem Bein. Ich hatte ihm eigentlich aus Vorsicht noch längere Bettruhe gönnen wollen, aber ich hörte, daß man ihn schon längere Zeit nicht davon hatte abhalten können, aufzustehen und im Saal herumzulaufen, und die Bewegung hatte ihm auch nichts geschadet.) Dies alles war gewiß wesentlich verschieden von dem langwierigen Verlauf solcher Fälle bei der gewöhnlichen Behandlung.

Was die Art betrifft, in welcher der abgestorbene Knochen beseitigt wurde, so mögen manche, die solche Vorgänge nicht beobachtet haben, an der Möglichkeit seiner Absorption zweifeln und denken, die abgestorbenen Teile befänden sich noch unverändert im Innern des Beines. Aber auch die, welche dieser Ansicht sind, müssen zugeben, daß hier ein schlagender Beweis für die wichtige Tatsache vorliegt, daß totes Gewebe, wenn es vor Fäulnis geschützt wird, aus sich selbst keine Störung in den ihn umgebenden Teilen hervorrufen kann.

Ich gehe nun zu der Besprechung der Verbandmethode über. Wie ich schon bemerkt habe, ist Karbolsäure in Flüssigkeiten sehr verschiedener Art lösbar, so verschieden von einander, als z. B. Wasser und eines der fetten Öle, und jede Lösung hat ihren eigenen besonderen Wert. Das Wasser, welches nur wenig Affinität zur Säure hat, löst nur eine geringe Quantität auf, von den reinen Kristallen nur $^1/_{20}$ der eignen Menge[1]) und hält diese kleine Quantität nur in sehr loser Verbindung fest, so daß die Säure auf jede Substanz, die sie mehr anzieht,

---

1) Die Unreinigkeiten, die sich oft in der Karbolsäure befinden, hemmen ihre Löslichkeit in Wasser. Die erste Probe, mit der ich Versuche anstellte, war eine nicht gereinigte flüssige Art, die als „Deutsches Kreosot" verkauft wird, und diese ließ sich absolut nicht in Wasser auflösen; die assoziierten organischen Stoffe hatten, wie es schien, zu viel Affinität zu der Säure, als daß sie etwas davon von dem Wasser hätten aufnehmen lassen. So sagte ich zuerst irrtümlicherweise, Karbolsäure ließe sich nicht in Wasser auflösen (Lancet 16. März 1867). Ich möchte bemerken, daß das Publikum Herrn Crace Calvert in Manchester viel Dank schuldet dafür, daß er sich mit Erfolg bemüht hat, reine Karbolsäure zu mäßigem Preis herzustellen. Die zweite Sorte seines kristallisierten Produktes kostet en gros bezogen 1 sh 6 d das Pfund und ist für chirurgische Zwecke rein genug.

stark einwirken kann, und sich an der Luft auch bald verflüchtigt. So ist die wäßrige Lösung von ziemlich starker aber von vorübergehender Wirkung. Dies ist nun gerade das, was wir brauchen, wenn wir Karbolsäure in dem Inneren einer Wunde anwenden, um alle Keime, die hineingedrungen sein können, zu zerstören. Da brauchen wir ein Mittel, das momentan sehr energisch wirkt, das aber, sobald es die septischen Keime abgetötet hat, aus der Wunde verschwinden kann, damit die Gewebe von aller unnötigen Reizung befreit werden. Die fetten Öle hingegen haben eine so starke Affinität für die Säure, daß sie sich in jeder Proportion damit vermischen, und halten sie so fest, daß sie nicht stark auf die Gewebe einwirken kann und sich auch nicht so schnell an der Luft verflüchtigt. Daher ist die ölige Lösung von verhältnismäßig milder aber andauernder Wirkung. Dies sind aber gerade wünschenswerte Eigenschaften bei äußerlicher Anwendung. Das Öl soll dann als Reservoir für die Säure dienen, welches sie wenigstens 24 Stunden festhält, so daß sie beständig ihren Einfluß auf die unter ihr abfließenden Sekrete ausüben kann. Zugleich ist es von großer Wichtigkeit, daß sie eine milde Wirkung auf die Oberfläche ausübt, auf die sie appliziert wird, damit Reizung und Exkoriation vermieden wird. Hieraus ergibt sich, daß die wäßrige Lösung am besten für die erste Behandlung des Innern der Wunde taugt, während das ölige Präparat für den äußeren Verband geeignet ist.

Wir haben nun zu erwähnen, in welcher Form man die ölige Lösung am besten anwendet. Ich habe verschiedene Formen benutzt, wovon sich einige als zuverlässig erwiesen, andere nicht. Eine Art, die sich als absolut zuverlässig erwiesen hat, ist eine Paste, die wie Glaserkitt aus Schlemmkreide und gekochtem Leinöl bereitet wird, aber mit einem Zusatz von 1 Teil Karbolsäure auf 4 Teile Öl. Sogar bei großen Abszessen, wo zuerst eine starke Entleerung stattfindet, verhindert dieser Kitt, wenn er richtig aufgelegt und in seiner Lage sicher festgehalten wird, mit der größten Sicherheit das Eindringen von Fäulnis in das Innere. Jedoch ist der Kitt ein etwas plumpes und unbequemes Präparat, und ich habe den Wunsch gehabt, ihn, wenn möglich, wieder los zu werden. In den letzten Monaten habe ich eingehende Versuche mit gewebten Stoffen gemacht, die in eine Lösung von Karbolsäure in Olivenöl getaucht waren, aber ich muß leider sagen, daß

diese Methode zwar wegen ihrer Einfachheit anziehend, aber nicht zuverlässig ist. Einige Fälle habe ich allerdings bei dieser Art der Behandlung sehr günstig verlaufen sehen, z. B. den folgenden:

Komplizierter Bruch des rechten Beines und schwere Kontusionswunde am linken Fuß bei älterer Person.

Am 31. Januar dieses Jahres wurde eine Frau von 74 Jahren in das Krankenhaus gebracht, die von einem schwerbeladenen Omnibus überfahren worden war. Die Räder waren ihr über beide Unterschenkel gegangen, und hatten am rechten Bein etwas oberhalb des Fußgelenkes einen komplizierten Bruch der beiden Knochen hervorgerufen mit einer beträchtlichen Wunde an der Außenseite des Beins, die mit dem Bruch der Fibula in Verbindung stand, und einer zweiten Wunde an der anderen Seite, mit den Knochenbrüchen nicht in Verbindung stehend. Am linken Bein hatte die Gewalt den Fuß getroffen, an dessen Innenseite eine große klaffende Kontusionswunde entstanden war, 4 Zoll lang und 2 Zoll breit, mit ausgedehnter Ablösung der Haut in der Umgebung, so daß, als man von der wäßrigen Lösung der Karbolsäure in die Wunde goß, ein Druck auf die Haut der entgegengesetzten Seite des Fußes etwas Flüssigkeit zum Ausfließen brachte, woraus sich ergab, daß sie am Fußrücken unbehindert unter der abgelösten Haut entlang geflossen war. An der Stirn hatte die Frau auch eine Wunde, 2 Zoll lang, in der das Stirnbein bloßlag. Aus diesen verschiedenen Wunden hatte sie eine beträchtliche Menge Blut verloren und hatte außerdem noch an anderen Stellen des Körpers Quetschungen erlitten. Alle Wunden wurden mit Lagen von Lint verbunden, die in eine Lösung von Karbolsäure in Olivenöl getaucht waren; die oberste Lage, die größer war als die übrigen, wurde täglich erneuert, während die darunter liegenden ruhig liegen blieben. Bei dieser Behandlung heilte die Wunde ohne einen Tropfen Eiter, die Wunden, die mit dem komplizierten Knochenbruch in Verbindung standen, verwandelten sich in oberflächliche granulierende Wundflächen, ohne daß mehr lokale oder allgemeine Störungen eintraten, als wenn es sich um einen einfachen Bruch gehandelt hätte, und die Knochen heilten unter Anwendung von Pappschienen in der gewöhnlichen Zeit zusammen. Der merk-

würdigste Umstand aber bei diesem Fall war der Verlauf der Verletzung am Fuß. Drei Tage nach dem Unfall bemerkte der Hauschirurg, Herr Appleton, daß ein ziemlich großes Stück der unterminierten Haut am Dorsum des Fußes abgestorben war, und anstatt, wie gewöhnlich, einen nassen Verband oder einen warmen Umschlag anzuwenden, bis sich das Gangränöse abgestoßen hätte, verbreiterte er den antiseptischen Verband nach den Seiten, so daß er die nekrotischen Partien nach allen Seiten beträchtlich überragte. Dann wechselte er die oberste Lage täglich, wie bisher. Der Erfolg war ganz der Theorie entsprechend, die ich zur Geltung zu bringen trachte, stand aber in entschiedenem Widerspruch zu der früheren Erfahrung. Nachdem die seröse Absonderung, die gleich nach dem Unfall in reichlicher Menge stattfand, nachgelassen hatte, ging die Menge des Sekrets auf etwa einen Tropfen in 24 Stunden zurück, ohne deutlichen Eiter, während der Fuß gar nicht schmerzte, so daß die Frau ihn wie sonst im Bett bewegte und glaubte, er sei geheilt. Da ich nun wußte, daß, wenn die tiefere Verbandsschicht weggenommen würde, sich im besten Falle zwei granulierende Wunden bilden würden, die von nun an reichlich Eiter entwickeln und so die schwachen Kräfte der alten Frau sehr mitnehmen würden, so ließ ich die Kruste von Lint und eingetrocknetem Sekret sieben Wochen lang unberührt sitzen, nach Ablauf dieser Zeit löste sie sich plötzlich von selbst. Als wir sie in die Höhe hoben, fanden wir einen schmalen Streifen Narbe an der Innenseite des Fußes entlang. Es war vollständige Heilung unter dem Schorf eingetreten, und zwar, wie ich glaube, bei der größten Wunde, welche jemals in dieser Weise bei einem Menschen geheilt worden ist. Auf dem Fußrücken war, anstatt des großen gangränösen Hautstückes, eine breite Narbe, und nur in der Mitte war eine Stelle, etwa so groß wie ein Vierpennystück, noch nicht zugeheilt. Das abgestorbene Stück Gewebe war augenscheinlich absorbiert worden, denn an dem Verband war nichts davon zu finden. Die oberste Lage von antiseptischem Lint, die täglich erneuert worden war, hatte ihren Zweck, die Verbreitung von Fäulnis in das Innere zu verhindern, erfüllt, während die Dicke der Kruste die von außen beständig ergänzte Säure nicht bis in ihre tiefsten Schichten eindringen ließ. So war der Teil des Verbandes, der auf der Haut lag, nachdem er seinen ursprünglichen Säuregehalt durch Diffusion

in die Blutzirkulation verloren hatte, bevor das Antiseptikum Zeit genug gehabt hatte, um Granulationsbildung und Eiterung durch seinen reizenden Einfluß hervorzurufen, zu einem ganz neutralen reizlosen Gegenstand geworden, und das abgestorbene Stück Gewebe darunter, in gleicher Weise aller reizenden Eigenschaften bar, wurde der Absorption zugänglich wie das Stückchen der äußeren Schicht der Arterienwand in der Schlinge der antiseptischen Ligatur oder der abgestorbene Knochen in dem Fall von Nekrose, über den ich oben berichtet habe.

Obgleich ich nun diesen Fall als gutes Beispiel für das Verhalten schwerer Verletzungen unter antiseptischer Behandlung angeführt habe, so möchte ich doch nachdrücklich betonen, daß ich die dabei angewendete Verbandmethode nicht empfehle. Denn, wie ich schon sagte, und, wovon mich bittere Erfahrungen bei einigen anderen Fällen nur zu sehr überzeugt haben, man kann sich nicht unbedingt darauf verlassen. Warum dieser Verband nicht so zuverlässig ist, wie der Kitt, ist klar genug. Da das Lint porös ist, nimmt es das Sekret auf, welches so wie es eindringt, das antiseptische Öl verdrängt und daher, wenn es in großer Menge vorhanden ist, einen mit fäulnisfähigem Material gefüllten Kanal von der äußeren Luft nach der Wunde hin herstellen kann. Und wenn ferner das Sekret auch beim Durchpassieren durch den Verband mit Karbolsäure getränkt wird, so gibt es dieselbe doch an der Oberfläche an die Luft ab, so daß es wieder fäulnisfähig wird, und wenn es gefault ist, in den porösen Verband zurücksickern und ihn seiner antiseptischen Kraft ganz berauben kann. Denn Karbolsäure uud die Fäulnisprodukte üben eine mächtige chemische Wirkung aufeinander aus, und daher ist die erstere ebensowohl ein Desodorans als ein Antiseptikum und umgekehrt: die letzteren, wenn sie in genügender Menge vorhanden sind, neutralisieren die Säure und machen sie wirkungslos. So weiß ich von einem Verbande, aus mehreren Lagen mit Öl getränktem Lint bestehend, der 24 Stunden, nachdem er angelegt worden war, jeden Karbolgeruch verloren und Fäulnisgeruch angenommen hatte.[1])

---

1) Wenn frisches Öl unablässig in kurzen Zwischenräumen bei Tag und bei Nacht auf den Verband gebracht wird, so fällt der Einwand gegen geöltes Zeug als Verbandmittel weg; aber das läßt sich in vielen Fällen nicht durchführen und ist im allgemeinen gar nicht

Der Kitt dagegen, welcher für das Sekret impermeabel ist, hält die Karbolsäure, abgesehen von dem, was an der Oberfläche verdunstet, sicher aufgespeichert fest und übt daher eine dauernde antiseptische Einwirkung auf Blut, Serum oder Eiter aus, die darunter herausfließen.

Da nun die größere Wirksamkeit des Kittes augenscheinlich davon herrührt, daß er für wäßrige Flüssigkeiten impermeabel ist, — denn die Kreide, aus der er hauptsächlich besteht, hat keinen anderen Zweck als den, der Masse ihre Konsistenz zu geben — so kam mir natürlich der Gedanke, daß, wenn das ölige Vehikel der Karbolsäure in fester Form wäre, man die Kreide weglassen und die Vorzüge des Kittes in einer bequemeren und weniger plumpen Form haben könnte. Zuerst versuchte ich es mit verschiedenen Sorten von Pflastern, aber sie waren ungeeignet durch ihre Eigenschaft, festzukleben, die durch die Beimischung von Karbolsäure noch gesteigert wird, und, wie man annehmen mußte, durch Zurückhalten von Sekret Unheil anrichten konnte. Dann nahm ich Paraffin, das ich mit etwas Wachs mischte, um es zäher zu machen, und mit Olivenöl, um die erforderliche Weichheit zu erzielen. Dies gab für gewöhnliche Fälle einen wirksamen und eleganten Ersatz für den Kitt, denn es klebte gar nicht, und eine dünne Lage davon erwies sich als zuverlässig antiseptisch. Aber das Paraffincerat hatte den großen Nachteil, daß es an solchen Stellen, wo es viel bewegt wurde, wie z. B. in der Schenkelbeuge, leicht abbröckelte und nutzlos wurde. Unterdessen hörte ich, daß Dr. Watson in Edinburg Seifenpflaster mit Karbolsäure gemischt anwendete, und daß dieses, obgleich es anklebte, günstig zu wirken schien, da das Sekret darunter seinen Weg zum Abfließen fand. So kam ich wieder darauf zurück, Pflaster zu versuchen, und in der letzten Zeit haben wir eines zusammengestellt, das sich sehr gut zu bewähren scheint, nämlich Emplastrum plumbi, das zum vierten Teil mit Wachs vermischt ist, um ihm die nötige Konsistenz zu geben, und in dem Karbolsäure in dem Verhältnis von $^1/_{10}$ der ganzen

---

wünschenswert, weil es lästig und unreinlich ist. An manchen Stellen jedoch, z. B am Perinäum ist es vielleicht die beste Art des Verbandes, und man kann sagen, daß in allen Fällen mit sehr wenig Sekret in Öl getränktes Lint, einmal in 24 Stunden gewechselt, sich als genügend zuverlässig erweisen wird.

Masse enthalten ist.[1]) Die Pflastermasse wird so benutzt, daß man sie ungefähr $^1/_{20}$ Zoll dick auf Kaliko aufstreicht, und ich kann dieses Pflaster als unbedingt zuverlässig empfehlen. Eben behandle ich gerade einen Fall damit, den ich als auch in anderer Weise interessant mitteilen möchte.

---

1) Will man das Pflaster mit den im Text angegebenen Ingredienzen herstellen, so läßt man zuerst das Emplastrum plumbi und das Bienenwachs miteinander schmelzen und dann abkühlen, bis die Flüssigkeit anfängt, dick zu werden. Dann fügt man die Karbolsäure hinzu, indem man umrührt, wodurch die Masse wieder dünnflüssig wird. Sie wird dann bis zum Dickwerden ununterbrochen gerührt, damit das Wachs sich nicht körnig ausscheidet. Dieses Pflaster ist aber nicht praktisch, weil es sehr weich ist und nicht im Vorrat aufgestrichen werden kann. Ich habe später gefunden, daß durch Zusatz einer größeren Menge Bleiglätte die Bleiseife so fest gemacht werden kann, als man es wünscht, nur darf kein Wasser dabei benutzt werden. Wenn Bleiglätte und Olivenöl in dem Verhältnis genommen werden, wie es die Pharmakopöe angibt, muß eine gewisse Menge Wasser zugesetzt werden, um die Fettsäuren mit dem Bleioxyd zu verbinden, und auch so ist es ein recht langweiliger Prozeß. Es ist aber eine chemisch interessante Tatsache, daß, wenn viermal so viel Bleiglätte genommen wird, als die Pharmkopöe angibt, die Teile sich, ohne daß man Wasser anwendet, bei starker Erhitzung mit großer Schnelligkeit verbinden. Hierauf gründet sich die folgende Herstellungsmethode:

Nimm 12 Teile Olivenöl (gemessen), 12 Teile fein gemahlene Bleiglätte (gewogen), 3 Gewichtsteile Wachs, $2^1/_2$ Gewichtsteile kristallisierte Karbolsäure. Erhitze die Hälfte des Olivenöls auf langsamem Feuer, dann füge nach und nach die Bleiglätte unter beständigem Umrühren hinzu, bis die Masse dick oder etwas steif wird. Dann füge die andere Hälfte Öl dazu und rühre wieder, bis es nochmals dick wird, dann tue nach und nach das Wachs dazu, bis die Flüssigkeit wieder dick wird. Nimm sie dann vom Feuer und füge die Karbolsäure hinzu unter schnellem Umrühren, bis alles gut gemischt ist. Dann stelle es dicht zugedeckt beiseite, bis alle übrig gebliebene Bleiglätte sich gesetzt hat. Gieße die Flüssigkeit ab und trage sie in der nötigen Dicke auf Kaliko auf. Das auf diese Weise zubereitete Pflaster kann mit der Maschine gestrichen und aufgerollt aufgehoben werden; in einer gut schließenden Zinnbüchse behält es für beliebige Zeit seine Wirksamkeit. Dies ist, glaube ich, die vollkommenste Form, in der ein antiseptisches Bleipflaster hergestellt werden kann. Die New Apothecaries Comp. Glassford Str. Glasgow liefern es zu mäßigem Preis. Es wird aber fast für alle Zwecke noch übertroffen durch das Schellackpflaster, das in dem folgenden Teil dieses Aufsatzes beschrieben werden wird. Diese Verbesserungen in der Herstellung der Verbandstoffe haben längere Zeit erfordert, als ich dachte, und darum hat sich die Veröffentlichung verzögert. J. L.

Alter Knöchelbruch mit Dislokation des Fußes konsolidiert, Korrektur der Stellung mit Hilfe des antiseptischen Verfahrens.

Ein junger Mann von 29 Jahren erhielt am 11. Dezember 1867, als er damit beschäftigt war, ein Schiff festzumachen, von einem der schweren dabei benutzten Taue, welches abrutschte, einen heftigen Schlag an der äußeren und hinteren Seite des Fußgelenkes, der die Fibula etwa 2 Zoll oberhalb des Gelenkes frakturierte und den inneren Malleolus an seiner Basis abbrach, so daß die Unterschenkelknochen nach vorn und innen getrieben wurden, oder, mit andern Worten, so daß der Fuß nach hinten und außen disloziert wurde. Vier Monate nach dem Unfall kam der junge Mann in meine Behandlung im Krankenhaus. Die Ferse stand beträchtlich hervor, der Fuß war stark in die Höhe gedreht, und wurde in dieser abnormen Stellung durch knöchernen Kallus festgehalten. In diesem Zustand war das Glied absolut unbrauchbar, und es entstand die Frage, ob irgend etwas getan werden könnte, um es wieder in die Reihe zu bringen. Es war klar, daß der Fuß nicht gerichtet werden konnte, ohne den Kallus zu durchbrechen, den man an beiden Knochen deutlich fühlen konnte, und dazu schien es keinen andern Weg zu geben, als darauf einzuschneiden und dann weiter vorzugehen, wobei es auf der Seite der Tibia unvermeidlich sein mußte, das Fußgelenk zu eröffnen und so künstlich eine in das Fußgelenk dringende komplizierte Fraktur herzustellen. So etwas unternehmen zu wollen, hätte ich mir ohne die Hilfe des antiseptischen Verfahrens sicher nicht träumen lassen, da ich wohl wußte, welch einen verhängnisvollen Verlauf solche Verletzungen bei der gewöhnlichen Behandlung in der Regel nehmen. Hätte ich überhaupt operiert, so hätte ich es für nötig gehalten, das Ende der Tibia wegzunehmen, und auch dabei hätte ich das Bewußtsein gehabt, daß ich den Patienten einer gewissen Gefahr aussetzte. Da ich aber überzeugt war, daß mir Mittel zu Gebote standen, einen komplizierten Bruch in einen einfachen zu verwandeln, so zögerte ich nicht, in folgender Weise vorzugehen: Am 11. April 1868 chloroformierte ich den Mann, machte dann einen Bogenschnitt hinter und unter dem vorstehenden Ende der Tibia, und während eine Lösung von Karbolsäure in 4 Teilen Olivenöl während der Operation tropfenweise in die

Wunde gebracht wurde, löste ich die weichen Teile von den Knochen so weit los, daß ich hinter den Kallus die eine Klinge einer schneidenden Zange schieben konnte, die mit demselben Öl bestrichen war, legte Stücken von Lint mit dem Öl getränkt um die Klingen der Zange, um zu verhindern, daß septische Luft in das Gelenk dringen könnte, wenn der Knochen nachgab, schnitt den Kallus durch und bedeckte die Wunde sofort mit dem antiseptischen Lint. Dann machte ich einen Längsschnitt über der Bruchstelle der Fibula und durchschnitt sie unter denselben Vorsichtsmaßregeln. Nachdem ich so den Widerstand der Knochen beseitigt hatte, zog ich den Fuß durch einen Flaschenzug, der auf den äußeren und hinteren Teil desselben mittels eines darum geschlungenen Wollstranges einwirkte, während von der anderen Seite ein wattierter Gürtel das Bein oberhalb des Knöchels festhielt, in seine normale Stellung hinüber. Die Wunden hlieben sorgfältig mit dem in Öl getauchten Lint bedeckt. Nachdem ziemlich stark angezogen worden war, fühlte man plötzlich, wie etwas nachgab, und als man jetzt den Apparat wegnahm, zeigte es sich, daß der Fuß wieder seine natürliche Stellung eingenommen hatte. Nun wurden die Wunden mit einigen Lagen Lint, die mit schwacher öliger Karbolöllösung getränkt waren, verbunden und mit dem antiseptischen Pflaster bedeckt; danach wurde an der Innenseite des Beines eine Dupuytren'sche Schiene angelegt, um Verschiebung zu verhindern, und von vorn her Mr. Syme's Hufeisenschiene, um der Neigung zur Dislokation nach hinten entgegenzuwirken. Seitdem ist täglich frisches Pflaster aufgelegt worden, und der Erfolg ist gewesen, daß der Patient während der sechs Tage seit der Operation weder an lokalen, noch an allgemeinen Störungen gelitten hat, und der Fuß in seiner richtigen Stellung geblieben ist. Der Puls ist auf 68 bis 70 Schlägen geblieben, keine einzige Nacht war ohne Schlaf, die Zunge ist rein und der Appetit gut. Der Patient hat sogar mit mehr Lust, als zuvor, gegessen, weil er von der traurigen Aussicht, dauernd lahm zu bleiben, befreit worden ist, während ihm die Operation gar keine Furcht eingeflößt hat, weil die Versicherung, die ich ihm geben zu dürfen glaubte, daß die Operation ganz gefahrlos sein werde, in dem Ausbleiben von Schmerz und sonstigen Beschwerden ihre Bestätigung fand. Das Sekret, welches zuerst trübserös und reichlich war, ist jetzt auf etwa 3 Tropfen klaren Serums in 24 Stunden zurück-

gegangen, und, nach unseren früheren Erfahrungen bei komplizierten Brüchen zu schließen, sind wir berechtigt, zu erwarten, daß es in einigen Tagen ganz verschwinden wird.

(Der weitere Verlauf dieses Falles ist im Ganzen sehr zufriedenstellend gewesen. Aber aus Gründen, die ich später erörtern werde, fand eine Heilung unter dem Schorf, die ich erwartet hatte, nicht statt. Die Absonderung zeigte, anstatt abzunehmen, eine Neigung, sich zu vermehren und nahm einen mehr eitrigen Charakter an; und obgleich der Wechsel des Pflasters an der Oberfläche, alle zwei bis drei Tage, nicht viel Störung an dem Glied verursachte, so hielt ich es doch für besser, die Wunden freizulegen, sobald genug Zeit vergangen war, um der Zusammenschließung ihrer tieferen Teile sicher sein zu können. So nahm ich denn am 1. Mai die unteren Lagen des Verbandes ab und legte zwei oberflächliche granulierende Wunden mit sehr hervorstehenden Granulationen frei, welche die fehlende Neigung zur Narbenbildung erklärten. Sie erwiesen sich, obgleich sie mit adstringierenden Mitteln behandelt wurden, als recht indolent, so daß sie bis zum 4. Juni noch nicht ganz geheilt waren, obgleich schon 14 Tage zuvor die Knochen fest miteinander verwachsen waren.

Als der Patient gehen durfte, konnte er mit der Sohle ziemlich gut auftreten, spürte aber etwas Unbequemlichkeit wegen einer Kontraktur der Wadenmuskeln, welche die Folge davon war, daß der Fuß so lange Zeit nach hinten disloziert mit nach unten gebogenen Zehen gestanden hatte, so daß der Kranke das Fußgelenk nicht weiter bringen konnte als zum rechten Winkel, in welcher Stellung er seit der Operation gewesen war. Ich hoffte, der Übelstand würde sich durch Übung überwinden lassen, aber in dieser Hoffnung wurde ich getäuscht, denn, obwohl der Gang besser wurde, so war er doch keineswegs so, wie er sein sollte.

Es zeigte sich auch, daß die abnorme Stellung des Fußes sein Gewölbe abnorm erhöht hatte, in solchem Grade, daß der Fuß $^1/_2$ Zoll kürzer war als der andere, während die Plantarfaszie wie ein festgespanntes Band zu fühlen war. Ich schnitt daher die Fascie und die Achillessehne am 26. Juli subkutan durch, und dieses hatte den sofortigen Erfolg, daß der Fuß seine natürliche Länge wieder bekam, und das Fußgelenk bis zu einem spitzen Winkel gebogen werden konnte. Hätte ich den Fall noch einmal zu behandeln, so würde ich die

Sehnendurchschneidung gleich bei der Hauptoperation machen. Aber abgesehen von dem Zeitverlust, ist der Erfolg so günstig, wie man nur wünschen konnte. Mit Hilfe eines Scarpa'schen Stiefels hat der Patient immer besser gehen können, und als ich ihn zuletzt sah, anfangs September, hatte er einen guten festen Schritt und klagte nur noch über etwas Steifigkeit im Fußgelenk.

Bei komplizierten Brüchen ist im allgemeinen die Heilung unter dem Schorf das, wonach man streben soll. Hat man diese erzielt so wird die Behandlung sehr vereinfacht, der Patient erleidet keine Einbuße seiner Kräfte durch Eiterabsonderung und entgeht den Gefahren, die zu einer granulierenden Wunde hinzutreten können. Zu diesem Zweck ist es nötig, daß die unteren Lagen des Verbandes ruhig liegen gelassen werden, um den Schorf zu bilden, und daß das Antiseptikum, das äußerlich von Zeit zu Zeit erneuert wird, nicht bis zur Oberfläche der Wunde durchdringt; anderenfalls wird die Karbolsäure die Gewebe zur Granulation und Eiterung reizen, wenn auch ohne Zersetzung.

Aber, kann man fragen, ist es nicht vom Übel, die Wunde beständig bedeckt zu lassen? Ist es nicht vielmehr wünschenswert, sie von Zeit zu Zeit zu untersuchen und festzustellen, was darin vorgeht? Hierauf möchte ich durch eine andere Frage antworten: hält der Chirurg es für notwendig, bei einfachem Bruch einen Einschnitt zu machen, um den Zustand des Knochens, der zerrissenen Muskeln und Faszien und der anderen Elemente der gequetschten Wunde zu untersuchen, welche, obwohl die äußere Haut unverletzt geblieben, doch ebenso sicher vorhanden ist, wie bei einem komplizierten Bruch? Kein Chirurg würde an so etwas denken! Und nach denselben Prinzipien können wir uns, vorausgesetzt, daß keine ungünstigen Symptome vorliegen, nur freuen, wenn wir die tieferen Schichten des Verbandes liegen lassen können, um als temporäre äußere Haut zu dienen.

Es muß jedoch zugegeben werden, daß es oft große Geschicklichkeit erfordert, die obere Verbandlage zu wechseln, ohne die tieferen Lagen mit aufzuheben, während das Eindringen von septischer Luft unter den Schorf bei solchem Vorgehen verhängnisvoll sein würde. Denn, weil der Verband mit Absicht so eingerichtet ist, daß die Teile, die in unmittelbarer Berührung mit der Wunde stehen, frei von Karbol-

säure bleiben, indem sie von außen her keinen Ersatz für den Verlust von ursprünglich vorhandener Karbolsäure durch Absorption erhalten, so verliert die untere Fläche des Verbandes in ein oder zwei Tagen alle seine antiseptischen Eigenschaften, und das Eindringen von lebenden Keimen unter ihn würde dort Zersetzung hervorrufen, die sich auf das extravasierte Blut oder auf abgestorbenes Gewebe, welches sich noch unabsorbiert in der Wunde befände, ausdehnen würde. Es wäre besser, den ganzen Verband täglich zu erneuern, als solche ernsten Komplikationen zu riskieren. Denn wenn das Erneuern auch durch die tägliche Einwirkung der Karbolsäure auf die Wundoberfläche Granulationsbildung und Eiterung notwendig zur Folge haben würde, so würde doch der Hauptzweck der antiseptischen Behandlung erreicht werden, der nicht darin besteht, Eiterung zu vermeiden, sondern darin, Fäulnis in der Wunde zu verhindern. Es ist höchst wichtig, diesen Unterschied im Sinne zu behalten, der bei mangelnder klarer Vorstellung in bezug auf die Bedingungen, unter denen Eiterung entsteht, leicht übersehen wird. Ein Patient mit kompliziertem Bruch kann durch Vergiftung und Reizung, durch Zersetzung des in dem Gliede extravasierten Blutes sterben, ehe noch so viel Zeit vergangen ist, als zur Bildung von Eiter notwendig wäre, und auf der andern Seite kann in Verbindung mit einem komplizierten Bruch Eiterung entstehen, entweder durch den Reiz des Antiseptikums oder durch Abszeßbildung in dem gequetschten Teil, unabhängig von atmosphärischem Einfluß, ohne daß die mindeste Gefahr für das Leben des Patienten entstände, immer vorausgesetzt, daß die antiseptische Behandlung konsequent fortgesetzt wird.

Jedoch sind die Vorteile der Heilung unter dem Schorf so groß, daß es wohl der Mühe lohnt, sie zu erreichen, und ich habe mich lange ernstlich damit beschäftigt, die Verbandmethode so zu verbessern, daß womöglich jede damit verbundene Gefahr beseitigt würde. Ein Verfahren, das in den meisten Fällen, wo der Kitt angewendet wurde, sich sehr bewährt hat, ist, den liegenbleibenden Teil des Verbandes aus zwei oder drei Lagen Lint herzustellen, etwas größer als die Wunde, die in eine ziemlich starke Lösung von Karbolöl (etwa 1 Teil Säure auf 4 Teile Öl) gelegt und dann ausgerungen sind, gedeckt durch ein Stück in Karbolöl getauchtes Stück Kaliko oder Leinen, das nach allen Seiten ungefähr einen Zoll breit über das Lint

hinausreicht. Darüber kommt dann eine Schicht von antiseptischer Kittpaste, die täglich oder jeden zweiten Tag erneuert wird, je nach der Menge des Sekrets. Das Blut, das aus der Wunde in das Lint dringt, wird durch die Karbolsäure in eine feste Substanz verwandelt, die die unteren Lagen zu einer Kruste oder einem Schorf konsolidiert, der über der Wunde so dick ist, daß er das Durchdringen der Karbolsäure aus dem Kitt bis auf die Wundfläche verhindert, und an den Rändern, die der Lappen bildet, so dünn, daß er hier durch und durch antiseptisch bleibt. Wenn man dann die Paste wechselt, so sieht man als erstes, wenn man sie an der Seite aufhebt, den dünnen Rand des Kalikolappens, und wenn dieser auch ein wenig mit in die Höhe gehen sollte, so verhütet seine antiseptische Eigenschaft doch allen Schaden. Der Kitt wird auf Kaliko aufgestrichen und mit der Stoffseite auf die Oberfläche des tieferen Verbandes gelegt, damit er nicht anklebt, und die obere Seite wird entweder mit dünner Zinnfolie oder Stanniol bedeckt, oder auch, was wir in letzter Zeit als ebenso gut erprobt haben, mit Guttaperchagewebe, welches, obwohl es die Karbolsäure durchläßt, deshalb doch einwandfrei ist, wenn nur der Kitt dick genug ist, während das Guttapercha ebenso wie die Metallplatte, das Austrocknen und Hartwerden des Kittes verhindert. Die Paste muß so groß sein, daß sie nach allen Seiten über den Dauerverband hinausreicht, und ich möchte folgendes bemerken: Ob man den impermeablen antiseptischen Schutz aus Kitt macht, oder nicht, immer ist es von der größten Wichtigkeit, daß er nach allen Seiten weit über die Stellen hinausreicht, an denen das Sekret abfließt, so daß die fäulnisfähige Flüssigkeit eine Strecke weit darunter durchfließen muß, ehe sie mit der Luft oder irgend einem Teil des Verbandes in Berührung kommt, der aktive fäulniserregende Organismen enthält. Wie weit der äußere Verband über den Schorf hinausreichen muß, richtet sich nach der Menge der Absonderung, die zu erwarten ist. Bei viel Sekret sollte es bis zu 3 oder 4 Zoll sein. Wegen mangelnder Aufmerksamkeit auf diesen wesentlichen Punkt sind zweifellos häufig Mißerfolge vorgekommen.

Obgleich diese Methode bei sorgfältiger Durchführung gewöhnlich erfolgreich ist[1]), so wäre es doch wünschenswert, sie

1) Als vorzügliches Beispiel eines Erfolges mit dieser Methode verweise ich auf die Nummer der „Lancet“ vom 29. August 1868,

von der damit verbundenen Umständlichkeit möglichst zu befreien. Einmal hoffte ich, dies könnte durch das vorerwähnte Pflaster erreicht werden, wenn man es anstatt des Kaliko als die oberste Schicht des bleibenden Verbandes benutzte, so daß die Adhäsion des Pflasters den ganzen tieferen Verband fest an die Haut heftete mit Ausnahme bestimmter Stellen, an der das Sekret absickern sollte, und ein zweites Pflaster könnte dann an Stelle des Kittes benutzt werden, und zwischen die beiden ein mit wässeriger Karbollösung befeuchtetes Stück Kaliko gelegt werden, um das Aneinanderkleben der Pflaster zu verhüten. Meine Erwartungen haben sich jedoch, was diesen Punkt betrifft, nicht erfüllt. Denn das Pflaster, das einen sehr guten äußeren antiseptischen Schutz abgibt sowohl bei komplizierten Brüchen als auch bei Schnittwunden und Abszessen, hat sich dagegen für den Dauerverband als ungeeignet erwiesen. Seine Substanz wird durch die Karbollösung, mit welcher der Kaliko angefeuchtet wird, erweicht und läßt dieselbe in das darunter befindliche Lint eindringen, so daß die Wundfläche gereizt wird, granuliert und eitert, wie es in dem Fall von Knöchelbruch und Fußverstauchung geschah, von dem ich berichtet habe. Auch bleibt dadurch das Lint feucht anstatt eine trockene Kruste zu bilden und kann daher leicht abrutschen mitsamt dem sie bedeckenden Pflaster, wodurch die Gefahr entsteht, daß die Wunde ungenügend oder gar nicht bedeckt bleibt. Dieser Mißstand ist bei zwei Fällen von kompliziertem Bruch, die ich in dieser Weise behandelte, vorgekommen. Einmal bei einer alten Dame von 75 Jahren, die eine Komminutivfraktur des Humerus dicht oberhalb des Ellbogengelenkes erlitten hatte, mit einer großen Wunde, aus der sechs lose Knochensplitter herausgezogen wurden, das andre Mal bei einem 12jährigen Knaben, dessen rechter Oberschenkel durch eine Maschine stark gequetscht und gebrochen worden war. Diese Fälle sind zwar gut verlaufen, indem die Knochen ebenso schnell wieder zusammenwuchsen, wie bei einfachem

---

worin Herr Cresswell aus Merthyr Tydvil über einen Fall von Schußwunde am Femur berichtet, mit Zerschmetterung der Regio trochanterica und des Collum femoris. Die Wunde, durch welche die Kugel von hinten eindrang, und die in der Schenkelbeuge, durch die die Kugel herausgeschnitten wurde, heilten beide vollkommen unter dem Schorf, unter einer Kruste von in Öl getauchtem Lint, die mit täglich erneuertem antiseptischem Kitt bedeckt wurde.

Bruch, aber bei beiden heilten die Wunden durch Granulationsbildung anstatt unter dem Schorf.

Um dieser Schwierigkeiten Herr zu werden, suchte ich eine Art von antiseptischem Zement herzustellen, mittels dessen ein Stück Verband fest auf die Haut aufgeleimt werden könnte. Unter andern Stoffen versuchte ich es auch mit Schellack und fand damit zufällig eine Substanz, die dem Pflaster fast in allen Fällen vorzuziehen zu sein scheint. Ich fand, daß dieses Harz beim Erhitzen mit einer beliebigen Menge von Karbolsäure gemischt werden kann, daß das Produkt, wenn es abgekühlt ist, je nach der Menge der Säure zwischen Brüchigkeit und flüssigem Zustand variiert, und daß sich als Zwischenstadium eine feste aber biegsame Masse ergibt, die bis zu gewissem Grade elastisch ist, so daß sie sich einigermaßen den Eigenschaften des Kautschuk nähert. Weiter zeigte es sich, daß der Lack, in dieser Weise mit der Karbolsäure verbunden, dieselbe mit großer Zähigkeit festhält[1]), so daß eine dünne Lage davon auf Kaliko gestrichen dazu dienen kann, eine große Menge des Antiseptikums aufzuspeichern, wodurch ein Verband geschaffen wird, der tagelang seine Wirkung in der Körperwärme behält, ohne dabei die Haut zu reizen. Dann hat der Schellack auch noch den Vorzug vor dem Bleipflaster, daß er weder durch wässerige noch durch ölige Flüssigkeit erweicht werden kann. Der einzige Mangel, den er in praxi bei seiner Verwendung als äußerer antiseptischer Schutz zu haben schien, war, daß er bei langem Gebrauch an der Haut anklebt, während es wünschenswert ist, daß ein solcher Verband nur wenig oder gar nicht anklebt. Diesen Übelstand versuchte ich zu beseitigen, indem ich den Lack auf Guttaperchagewebe aufstrich, welches, obgleich unlöslich in Karbolsäure, dieselbe doch durchläßt. Der Schellack erwies sich mit einem solchen Überzug von Guttapercha nicht weniger wirksam als antiseptisches Mittel, und, da er gar nicht anklebte, und eine glatte Oberfläche hatte, ließ er das Sekret gut abfließen, und übertraf in dieser Beziehung das Bleipflaster. Aber der Stoff hatte einen Fehler, nämlich, wenn er viel gebogen wurde, wie z. B. an der Beugeseite eines Gelenkes, dann brach die Gutta-

---

1) In diesem Punkt unterscheidet sich der Lack sehr von Gummi, das sich wohl mit der Säure beliebig imprägnieren läßt, sie aber sofort wieder freigibt.

percha und ließ das Sekret durch, das dann langsam eindringend die Guttapercha mehr oder weniger weit loslöste und Gefahr brachte, da es zwischen den antiseptischen Lack und seinen Überzug eine Schicht Flüssigkeit einschob. Diesen Fehler haben wir nun auch beseitigt, indem wir die Guttapercha zu einem bloßen Häutchen verdünnt haben, in dem sich keine Flüssigkeit aufhalten kann, und zwar durch Überpinseln des antiseptischen Lackes mit einer schwachen Lösung von Guttapercha in Schwefelkohlenstoff, der sich schnell verflüchtigt und einen Überzug von mikroskopischer Dünne aber genügender Wirksamkeit gegen das Ankleben hinterläßt. Wir haben diesen Lackverband nun so häufig bei Wunden und Abszessen mit Erfolg angewendet, daß ich berechtigt bin, ihn zuversichtlich zu empfehlen.[1])

Für ein antiseptisches Verbandmittel, das von Zeit zu Zeit gewechselt werden soll, ist es sehr wertvoll, wenn es gar nicht klebt, nicht allein, weil es dann alles Sekret in das zum Aufsaugen außen aufgelegte poröse Material unter sich her abfließen läßt, sondern auch, weil es bei dem Abnehmen keinen Zug auf die tieferen Teile des Verbandes oder die Haut ausübt, womit zugleich die Gefahr verbunden wäre, daß mit lebenden fäulniserregenden Organismen beladene Luft oder Flüssigkeit regurgitieren könnte.

Für den Dauerverband bei kompliziertem Bruch dagegen ist die Unfähigkeit, anzukleben, gerade das Gegenteil von dem, was erwünscht ist. Hier hat der benutzte Stoff die Bestimmung,

---

1) Dieses Pflaster wird zu mäßigem Preis von der New Apothicary's Comp. in Glasgow hergestellt, der ich sehr zu Dank verpflichtet bin für das Interesse und die Sorgfalt, die sie der Vervollkommnung des Präparates zugewendet haben. Es wird auf folgende Art zubereitet:

Man nimmt 3 Teile Schellack und 1 Teil kristallisierte Karbolsäure. Der Schellack wird mit einem Drittel der Karbolsäure auf langsamem Feuer erhitzt, bis er ganz geschmolzen ist. Dann nimmt man ihn vom Feuer und fügt die übrige Karbolsäure bei, indem man schnell rührt, bis alles gut gemischt ist. Dann seiht man die Masse durch ein Mulltuch und schüttet sie in die Maschine zum Pflasterstreichen. Wenn dann die Flüssigkeit durch Abkühlen die richtige Konsistenz bekommen hat, wird sie etwa $^1/_{50}$ Zoll dick aufgestrichen. Dann wird die Oberfläche des Pflasters mit einer Lösung von Guttapercha auf 30 Teile Schwefelkohlenstoff leicht überstrichen. Wenn das Sulfat sich verflüchtigt hat, kann das Pflaster in Stücken von geeigneter Größe, so daß sie nicht aneinander kleben, oder aufgerollt in Zinnbüchsen aufbewahrt werden.

einen Teil des Schorfes zu bilden, und deshalb sollte er an der Haut, oder was sonst darunter liegt, fest anhaften. Diesem Zweck kann aber der in der beschriebenen Weise hergestellte Lack leicht dienstbar gemacht werden, wenn man das Guttaperchahäutchen durch festes Reiben mit einem trockenen Tuch wegreibt und dann die Oberfläche mit flüssiger Karbolsäure überpinselt. Dann klebt sie sofort fest genug an.

Um Heilung ohne Eiterung zu sichern, muß, wie wir gesehen haben, nicht nur das Eindringen von Zersetzung in die Wunde verhütet, sondern es muß auch die Wundfläche vor der andauernden Reizung durch die Karbolsäure geschützt werden. Bei der oben beschriebenen Methode, bei welcher der Kitt benutzt wurde, erreichte man das letztere durch Lagen von Lint, die eine so dicke Kruste bildeten, daß die von außen angewendete Säure sie nicht durchdringen konnte, und nach derselben Methode könnte man ohne Zweifel auch mit dem Lackpflaster Erfolg haben. Aber sich allein auf die bloße Dicke einer permeablen Kruste zu verlassen, ist kein ganz befriedigendes Verfahren. Es ist klar, daß es besser wäre, die exponierten Gewebe, wenn möglich, vor der antiseptischen Reizung in dem Lack durch eine Schicht einer Substanz zu schützen, die in chemischem Sinne für Karbolsäure impermeabel wäre. Eine Metallplatte besitzt diese Eigenschaft, und in biegsamerer Form, wie Blockzinn oder Zinnblech, scheint eine solche, wenigstens für gewöhnliche Fälle, dem Zweck gut zu entsprechen. Ich habe dies Verfahren erst in zwei Fällen versuchen können, aber beide sind wegen einiger interessanter Einzelheiten erwähnenswert.

Gequetschte Wunde mit Blockzinn und antiseptischem Lack behandelt.

Der erste Fall war eine 3 Zoll lange gequetschte Wunde über dem unteren Ende der Tibia mit etwas unterminierter Haut bei einem jungen Manne von 20 Jahren, dem das Bein zwischen einer schweren eisernen Röhre und einem feststehenden Maschinenteil stark gequetscht worden war. Da ich zufällig gleich nach seiner Aufnahme in das Krankenhaus kam, verband ich ihn selbst, wusch und spritzte die Wunde mit einer konzentrierten wässerigen Karbollösung aus und bedeckte sie mit einem etwas größeren gut angepaßten Stück Blockzinn, das mit derselben Lösung abgewaschen war, und legte darauf dann ein

Stück Lackpflaster, das seiner Guttaperchaschicht beraubt war, und zwar so, daß es über das Zinn nach allen Seiten ein Stück hinausreichte. Ein Stück Kaliko legte ich über das Lackpflaster, damit es am Rande nicht an dem trockenen Tuch ankleben konnte, das um das Bein geschlagen wurde, um das Sekret aufzunehmen, und das gewechselt werden sollte. Am nächsten Tag war eine Menge von serös blutigem Sekret in dem Tuch, welches dann durch ein anderes mit einer Lösung von Karbolsäure in 4 Teilen Olivenöl befeuchtetes Tuch ersetzt wurde. Dies wurde täglich so gemacht, die Sekretion nahm sehr schnell ab, das Glied blieb frei von Anschwellung oder Schmerzen, das Allgemeinbefinden frei von jeder Störung, bis am vierten Tag der Patient, der ein einfältiger Schlingel war, sich von dem Verlangen hinreißen ließ, das verletzte Bein zu sehen, und den ganzen Verband abriß. Diese seine törichte Handlung gab uns Gelegenheit, eine interessante Beobachtung zu machen. Die Wunde zeigte sich ganz in einem Niveau mit der Hautoberfläche, sie war mit einem Blutklumpen mit glatter Oberfläche ausgefüllt, welche der Oberfläche der darauf liegenden Zinnplatte entsprach, und die Ränder der Haut waren blaß und sahen unverändert aus. Der Verband wurde wieder angelegt, nachdem die Wunde mit Karbollösung leicht abgespült worden war. Zwei Tage später nahm der Patient wieder ohne irgend einen Grund den Verband ab, wobei sich die Wunde unverändert zeigte, nur daß auf der Oberfläche des glatten Klumpens sich hier und da ein weißes Pünktchen zeigte, wahrscheinlich die Wirkung der wässerigen Karbolsäurelösung, mit der die Wunde zwei Tage zuvor abgespült worden war. Es wurde wieder ein gleicher Verband angelegt, wobei es notwendig war, wieder mit Karbolsäure abzuspülen. Nach Verlauf von weiteren zwei Tagen, das heißt eine Woche nach dem Unfall, als der Patient wieder, obgleich er nichts an dem Bein gespürt hatte, den Verband abgenommen hatte, untersuchten wir die Wunde wiederum. Sie war ohne Eiter oder Fäulnisgeruch, aber die Oberfläche war mit roten und gelben Flecken gesprenkelt und nicht ganz glatt. Der Verband wurde noch für einen Tag angelegt, dann wurde damit aufgehört, da man den Patienten nicht dazu bringen konnte, die Finger davon zu lassen, es wurde ein Wasserverband angewendet, und am folgenden Tage hatte die Wunde das Aussehen einer in der Heilung begriffenen oberflächlichen granulierenden Wunde. Zwei Tage später be-

nahm sich der Mensch so unbändig, daß er wegen schlechten Betragens entlassen werden mußte.

Bei dem nächsten Fall konnten wir die Wirkung dieser Behandlungsmethode bei ungestörtem Verlauf beobachten.

Komplizierter Beinbruch mit Blockzinn und antiseptischem Lack behandelt.

Am 3. Oktober 1868 war ein 25jähriger Auflader in einem Warenhaus mit Abladen eines Rollwagens beschäftigt, als eine etwa 4 Zentner schwere Kiste abrutschte und, auf sein linkes Bein aufschlagend, ihn umriß. Er fiel über eine Öffnung in dem Fußboden, durch die er in den darunter befindlichen Raum hinuntergestürzt wäre, wenn nicht die schwere Kiste auf seinem Bein ihn in der Schwebe festgehalten hätte. Als er aus dieser Lage erlöst war, wurde er in das Krankenhaus gebracht, wo mein Hauschirurg, Herr Malloch, den Unterschenkel durch Bluterguß stark angeschwollen fand, mit einer Wunde von $^3/_8$ Zoll Länge an der Innenseite, ungefähr in der Mitte zwischen Knie und Fußgelenk, welche stark blutete und mit einem Querbruch der Tibia in Verbindung stand. Eine Sonde (mit einer öligen Lösung von Karbolsäure bestrichen, um das Eindringen von septischen Partikeln zu verhindern) ließ sich unter der unterminierten Faszie etwa 3 Zoll nach allen Seiten herumführen, außer nach unten zu, und drang auch ebensoweit nach außen hinter der Tibia vor, welche von Periost entblößt zu fühlen war. Nachdem Herr Malloch mehrere Unzen einer gesättigten wässerigen Lösung von Karbolsäure mit einer Spritze in die Wunde eingespritzt und durch Druck möglichst in dem Bein verbreitet hatte, damit die Säure sich mit dem Bluterguß vermische, legte er ein Stück dünnes Blockzinn einen Quadratzoll groß über die Öffnung und, nachdem er so viel wie möglich von dem Blut und der Karbollösung ausgepreßt hatte, legte er ein von seinem Guttaperchaüberzug befreites Stück Lackpflaster darauf, das nach allen Seiten 2 Zoll breit über die Haut hinausreichte, und darüber ein zusammengefaltetes Tuch, das mit einer Lösung von Karbolsäure in 4 Teilen Olivenöl getränkt war. Dann wurde das Bein in Seitenschienen von Pappdeckel gelegt. Durch dieses Verfahren wurden die heftigen Schmerzen, die der Patient erlitt, gemildert, sie kehrten aber im Lauf der nächsten Stunden wieder, und ein starker Blutabgang erfolgte während dieser Zeit. Am darauf folgenden Tage ver-

minderte sich die blutige Absonderung sehr und ließ im Laufe des nächsten Tages ganz nach. Etwa 12 Stunden nach dem Unfall hörten auch die Schmerzen ganz auf und kamen nicht wieder. Während der ersten zwei Tage bestand die weitere Behandlung darin, daß das Öltuch alle 24 Stunden gewechselt wurde, aber vom 3. Tage an ließen wir das Tuch dauernd auf dem Bein liegen und bepinselten es nur mit einer Mischung von Karbolsäure und Öl zu gleichen Teilen. Zu diesem Zweck hoben wir die innere Schiene auf, ohne das Bein zu bewegen, das mit gebogenem Knie auf der Außenseite lag. Nach dem 6. Tage wendeten wir das antiseptische Öl nur alle 48 Stunden an. Am 3. Tage ließ sich am Faltigwerden der Haut erkennen, daß die Schwellung nachließ, die dann rasch beifiel, bis am 11. Tage die Wade fast den normalen Umfang hatte, so daß sie ganz lose in der Schiene lag. Der Puls stieg nie höher als auf 82, — die Zahl, die er am Tag nach dem Unfall erreicht hatte, — und das Allgemeinbefinden blieb von der Zeit an ohne jede Störung.

Zehn Tage, nachdem die Verletzung stattgefunden hatte, wurde bemerkt, daß das ölige Tuch, an dem sich eine Woche lang gar kein Sekret gezeigt hatte, wieder Spuren von Flecken trug, 2 oder 3 Tropfen rötlichen Serums entsprechend, die durch das Eintrocknen des Blutes und des Serums an den Rändern des Pflasters unter diesem abgesperrt gewesen waren, bis durch eine zufällige Ursache, wie das Abschwellen des Beines, das vertrocknete Exsudat Risse bekam. Da ich, um die Quelle der Sekretion zu erforschen, den Verband ziemlich in Unordnung gebracht hatte, so hielt ich es für am besten, ihn ganz abzunehmen, bedeckte aber die Wunde im Moment der Abnahme mit einem Stück antiseptischen Lint. Die untere Seite des Lackpflasters zeigte deutliche Spuren der Imprägnierung mit Karbolsäure. Die Wunde bot einen sehr interessanten Anblick dar. Sie war viel kleiner geworden, aber ihre Ränder sahen wie die einer ganz frischen Wunde aus, und ihre Öffnung wurde von einem etwas herausstehenden dunklen Klumpen eingenommen, der für das unbewaffnete Auge sich kaum von einem frischen Blutgerinnsel unterschied. Es schien daher noch einige Hoffnung auf Heilung ohne Eiterung zu bestehen, wenn der bisherige Verband fortgesetzt würde. Es wurde also das Stück mit Karbolsäure bestrichenes Zinn wieder aufgelegt, darüber ein frisches Lackpflaster, das nach Entfernung des Guttaperchahäutchens mit Ausnahme eines schmalen

Streifens von der Mitte aus nach einer Seite, zum Abfluß des Sekretes, durch Betupfen mit Karbolsäure wieder zum Kleben gebracht war. Ein trockenes Tuch und die Schiene vollendeten den Verband. Nach zwei Tagen legten wir, um das Lackpflaster antiseptisch zu erhalten, zwei Lagen Kaliko, die mit einer Lösung von Karbolsäure auf 4 Teile Olivenöl befeuchtet waren, anstatt des Tuches darüber, und danach wurde in Zwischenräumen von zwei bis drei Tagen eine Mischung von Öl und Säure zu gleichen Teilen leicht über die Oberfläche des Kaliko aufgepinselt. Sechs Tage lang floß etwas gelbliches Serum, zuerst 1 bis 2 Tropfen in 24 Stunden, aber allmählich weniger, unter dem Rand des Lackpflasters hervor an der Stelle, wo wir das Guttaperchahäutchen stehen gelassen hatten. Dort wurde jeden Tag ein frisches Bäuschchen antiseptisches Lint hingelegt und so konnte die Menge des Sekretes abgeschätzt werden. Aber vom 6. Tag ab brauchte das Stückchen Lint nicht mehr gewechselt zu werden, da die minimale Absonderung vollständig aufgehört zu haben schien. Nachdem elf Tage vergangen waren, ohne daß sich etwas verändert hätte, hielt ich es für geraten, den Zustand der Wunde wieder zu untersuchen, und zog am 30. Oktober, 17 Tage nachdem der tiefe Verband zum zweitenmal angelegt worden war, und zwei Tage weniger als vier Wochen nach dem Unfall, das Lackpflaster mit dem daran festhaftenden Zinn ab. Das Pflaster klebte noch an der Haut fest, und nahm beim Abreißen die Haare mit, mit Ausnahme der Stelle, wo das Guttaperchahäutchen geblieben war. An dieser Stelle, wo das Exsudat hergeflossen war, hatte die Haut eine orangegelbe Farbe von dem mit verändertem Hämatin vermischten Serum und war feucht mit Ausnahme der Stelle am Rand des Pflasters. Auch unter dem Zinn befand sich dieselbe orangefarbene Feuchtigkeit. Die Wunde erschien auf den ersten Blick ungeheilt, da sie orangerot aussah, aber als ich sie mit einem Stück Lint abwischte, zeigte sich eine vollkommene Narbe, die mit dem Rest des Blutklümpchens bedeckt gewesen war, das aus der Öffnung hervorsah, als ich die Wunde das vorige Mal aufgedeckt hatte. Ein Stück trockenes Lint wurde auf die Narbe gelegt, und, da die Bruchstücke in richtiger Lage waren, wurden die Schienen wieder angelegt. Der Fall war nun zu einem Fall von einfachem Bruch geworden.

Dieser Fall ist in mehrfacher Beziehung interessant. Erstens

illustrieren die Erscheinungen, die sich bei der Abnahme des Verbandes am 10. Tag nach dem Unfall zeigten, die Tatsache, daß die Oberfläche einer Wunde durch einen Fremdkörper ohne chemisch reizende Eigenschaften nicht zur Eiterung gebracht oder sonst irgendwie verändert wird, wie man es nicht besser wünschen könnte. Die Karbolsäure, mit der die Oberfläche des Zinns benetzt worden war, ebenso wie die in die Wunde gespritzte, wurde von der Blutzirkulation absorbiert, ehe sie Zeit hatte, an der Stelle die Veränderungen hervorzurufen, die die wesentlichen Vorläufer der Eiterung sind. Die Gewebe einer frischen Wunde sind nicht imstande, Eiter zu bilden, wie stark sie auch durch nervöse (d. h. entzündliche) Erregung oder durch chemische Reizmittel, wie z. B. Fäulnisprodukte oder scharfe antiseptische Mittel gereizt werden. Erst dann, wenn sie sich unter dem Einfluß von andauernder abnormer Reizung in die rudimentäre Gewebsform umgewandelt haben, die wir, wenn wir sie auf der Oberfläche einer Wunde sehen, Granulationen nennen, und, wenn die Reizung noch länger andauert, sind sie gebunden, die immerhin noch rudimentäreren Eiterkörperchen zu bilden. Dieses ist es, worauf die Möglichkeit mit der antiseptischen Methode Heilung per primam zu erzielen, beruht. Das Antiseptikum, das zuerst in die Wunde gebracht wird, ist ein mächtiges Reizmittel, aber es wird absorbiert, noch ehe es Zeit gehabt hat, den Granulationsprozeß in den Geweben hervorzurufen.

Zweitens ist es sehr befriedigend, zu sehen, wenn es ja auch theoretisch kaum bezweifelt werden konnte, daß man eine Wunde, die vollkommen vor Reizung und daraus folgender Granulationsbildung geschützt blieb, auch längere Zeit nach ihrem Entstehen zeitweise wieder der Reizung einer antiseptischen Behandlung aussetzen kann, ohne daß sie dadurch zum Eitern kommt. Denn wenn wir dies wissen, so können wir die Wunde untersuchen, wenn wir glauben, annehmen zu dürfen, daß die Heilung erfolgt sei, und können überzeugt sein, daß wir, wenn sich das Gegenteil erweisen sollte, die zuerst angewandte Art des Verbandes noch einmal anwenden können, ohne den Verlauf der Heilung unter dem Schorf zu stören.

Drittens möchte ich bemerken, daß Vernarbung ohne Eiterung unter einem Stück Zinn eine neue Art der Schorfheilung ist. Der gewöhnliche Schorf ist insofern der Metallplatte analog, als der Schorf, da die Sekrete, aus denen er gebildet

ist, eingetrocknet sind, ehe sie Zeit hatten zu faulen, ebenso wie das Metall eine neutrale und reizlose feste Masse ist. Sodann befindet sich unter dem Schorf wie unter dem Zinn fäulnisfähige Flüssigkeit, aber die Weise, in der die Fäulniserreger ausgeschlossen werden, ist wesentlich verschieden. Der Schorf hält sie mechanisch ab, indem er fest an der Hautoberfläche anklebt. Die Metallplatte legt ihrem Eintreten keinen mechanischen Riegel vor, wird aber durch ein Keimgift in dem sie umgebenden Lack nicht weniger energisch vor ihnen geschützt.

Alles in allem muß dieser Fall als eine große Ermutigung gelten, diese Methode, welche die Behandlung von komplizierten Brüchen fast der Vollkommenheit nahe zu bringen scheint, weiter auszuprobieren. Der Lack, der für das Sekret undurchlässig ist, verbindet die Eigenschaften eines äußerlichen antiseptischen Schutzes mit denen eines bleibenden Schorfes, und da man frische Karbolsäure beliebig oft darauf bringen kann, ohne seine Lage zu verändern, so fällt die Mühe und Gefahr, die mit dem Wechsel des Kittes verknüpft war, ganz weg. Zu gleicher Zeit schützt die Zinnplatte die Wundfläche vollständig sicher vor der Säure, während Zinn und Lack zusammen nur eine so dünne Schicht bilden, daß die Konturen des Gliedes nicht dadurch verändert werden, oder daß sie bei dem Anlegen von Schienen in der Form, wie man sie bei einfachem Bruch anwenden würde, hinderlich sein könnten, — ein wesentlicher Vorteil gegenüber der Masse, die ein dicker Schorf, reichlich mit Kitt bedeckt, bildet. Wenn die Wunde groß ist, würde ich, um eine größere Festigkeit zu erzielen, empfehlen, zwei Lagen des Lackpflasters aufzulegen, die obere Lage 1 bis 2 Zoll größer, als die untere, beide aber auf die oben beschriebene Weise klebend gemacht, so daß die beiden eine Masse bilden. Auch würde ich empfehlen, wie es bei dem zweiten Verband des letzten Falles gemacht wurde, einen Streifen des Guttaperchahäutchens von dem Rande der Zinnplatte aus nach dem am meisten nach unten liegenden Rande des Pflasters für das Abfließen von serös blutigem Sekret stehen zu lassen.

Zur Behandlung des Innern der Wunde bei komplizierten Brüchen benutzte ich bis vor kurzem noch die unverdünnte Säure, und da dieses vorzügliche Erfolge brachte, so getraute ich mich nicht, dieses Verfahren zu ändern, ohne mich auf eine etwas solidere Basis stützen zu können, als es die

Hoffnung ist. Aber vor über einem Jahr machte ich die Beobachtung, daß die Einspritzung einer gesättigten wässerigen Lösung (1 Teil Säure auf 20 Teile Wasser) zwischen die fibrösen Gewebe einer übelriechenden eiternden Wunde in der Handfläche der bestehenden Fäulnis vollständig Einhalt tat, und hieraus schloß ich, daß, wenn die so verdünnte Säure genügte, um die massenhaften Fäulniserreger, welche in diesem Falle in den Geweben vorhanden gewesen sein müssen, zu zerstören, sie sicherlich auch bei komplizierten Brüchen sich bewähren würde. Deshalb haben wir die gesättigte wässerige Lösung in allen den zahlreichen Fällen von kompliziertem Bruch angewendet, die seitdem in meine Behandlung kamen, und sie hat in keinem Falle versagt. Wenn sie ebenso wirksam ist, so ist sie entschieden der starken Säure vorzuziehen, da sie in keiner Weise Gewebsnekrose durch Ätzung hervorruft und als weniger starkes Reizmittel eine geringere seröse Sekretion verursacht. Dazu kann sie in die Gewebe, die der Sitz von Extravasaten sind, viel reichlicher eingespritzt und in ihnen verteilt werden, als man es mit der unverdünnten Säure tun könnte, und ich möchte es diesem Umstande zuschreiben, daß wir noch Erfolge erzielt haben, wenn schon so lange Zeit nach dem Entstehen der Verletzung verstrichen war, daß ich früher alle Hoffnung aufgegeben hätte — in einem Fall z. B. sogar 36 Stunden nach dem Unfall. Endlich wird ein unangenehmes Symptom vermieden, das wir gelegentlich nach ergiebiger Behandlung von großen Wunden mit unverdünnter Säure beobachtet haben, nämlich hartnäckiges Erbrechen, das 24 Stunden lang anhielt und das ohne Zweifel durch die Aufnahme einer giftigen Dosis in die Zirkulation verursacht worden war.

Bemerkungen über die antiseptische Behandlungsmethode in der Chirurgie.[1])

Unterbindung der äußeren Arteria iliaca nach antiseptischer Methode. (Fortsetzung von Seite 101.)

Der Fall von Unterbindung der äußeren Arteria iliaca wegen eines Aneurysma der Femoralis nach antiseptischer Methode, den ich in einer früheren Nummer dieses Blattes (1. August 1868) beschrieben habe, hat mir seitdem Gelegenheit gegeben, das Resultat einer solchen Operation geraume Zeit nach deren Ausführung festzustellen. Nachdem das Blutgefäß am 30. Januar 1868 unterbunden worden war, fühlte sich die Patientin ungefähr zehn Monate lang wohl und kräftig, aber gegen Ende November bekam sie krampfartige Anfälle von Atemnot, und als sie am Morgen des 30. November sich im Bett aufsetzte, schrie sie plötzlich, es sei etwas in ihr gerissen, sie müsse sterben und verschied auch gleich darauf. Am nächsten Tag machte ich in Dr. Fergus' Gegenwart die Sektion, wobei es sich zeigte, daß der Gedanke, den die Kranke selbst ausgesprochen hatte, ganz richtig gewesen war. Ein Aneurysma am absteigenden Teil des Aortenbogens war geplatzt, und es hatte sich eine ungemein große Menge von Blut in das mediastinale und subpleurale Zellgewebe ergossen. Als die mit der Operation zusammenhängenden Teile herausgenommen und präpariert waren, ergab sich folgendes: Das Aneurysma war nicht ganz obliteriert, sondern war noch in der Größe einer Kirsche oder Lambertnuß in Spindelform vorhanden. Die oberen zwei Drittel waren solide, mit einem festen mit der Wand des Sackes verschmolzenen Koagulum ausgefüllt. Das untere Drittel, das

1) The British Medical Journal 1869, I. S. 301—304.

gerade an der Gabelung der Femoralis communis saß, war infolge des Regurgitierens des Blutes aus der Profunda in den Stamm der Superficialis frei von Blutgerinnung geblieben. Dieser Teil des Sackes bestand aus der nur wenig ausgedehnten Wand des Blutgefäßes. Die Arteria iliaca externa war durchweg beträchtlich geschrumpft und an beiden Enden nach der Mitte zu verjüngt, wo sie nur noch etwa $^1/_{20}$ Zoll Durchmesser hatte. In dem größten Teil ihrer Länge konnte man die Form des zusammengeschrumpften Gefäßes noch deutlich erkennen, mit anhaftenden entfärbten oder sonst veränderten Blutkoagula im Innern. An der dünnsten Stelle aber war die Arterie nur ein fibröses Gewebe, das ein dichtes weißes Band von etwa $^5/_8$ Zoll Länge bildete und aus dessen Mitte an der einen Seite ein rundes, etwa eine Linie dickes Anhängsel von der Farbe der Speckhaut hervortrat, etwas verdeckt durch eine geringfügige entzündliche Verdichtung des Gewebes in der Umgebung. Als ich an diesem kleinen Körper mit der Messerspitze kratzte, fand ich, daß es eine sehr dünnwandige Kapsel war, in der sich der Knoten der Ligatur befand, mit zwei spitz zulaufenden Enden, die kürzer waren, als der Faden bei der Operation abgeschnitten war; die Schlinge war ganz verschwunden. Auch die Oberfläche des Knotens zeigte deutliche Spuren einer zernagenden Einwirkung, ähnlich wie sie die Granulationen auf einen abgestorbenen Knochen ausüben, wenn sie ihn absorbieren (Lancet 23. März 1867; vgl. diesen Druck S. 38). Außer dem Rest der Ligatur enthielt die winzige Kapsel eine ganz geringe Menge einer gelblichen, halbflüssigen Masse, die bei Betrachtung mit dem bloßen Auge wie dicker Eiter aussah. Unter dem Mikroskop aber sah man, daß Eiterkörperchen nur einen kleinen Teil ihres Inhalts ausmachten, der hauptsächlich von runden Körperchen geringerer Größe und von fibroplastischen Körperchen gebildet wurde, untermischt mit rudimentären Fasern und körnigem Material. Außer diesen befanden sich noch andere Elemente darin, die ich mir zuerst nicht recht erklären konnte, die sich aber dann als Restchen von Seidenfaser in verschiedener Länge von ausgefranzter, spitzer und unregelmäßiger Form erwiesen, viele von ihnen sehr dünn geworden und sich wesentlich unterscheidend von den gleichmäßigen Bändern eines frischen Stückchens Seidenfadens von derselben Rolle, von der der Ligaturfaden genommen war. (Fig. 1.)

In der eiterartigen Flüssigkeit befanden sich auch einige schon ohne Mikroskop sichtbare feine Seidenfasern, und diese schienen ihre natürliche Elastizität bewahrt zu haben. Auch

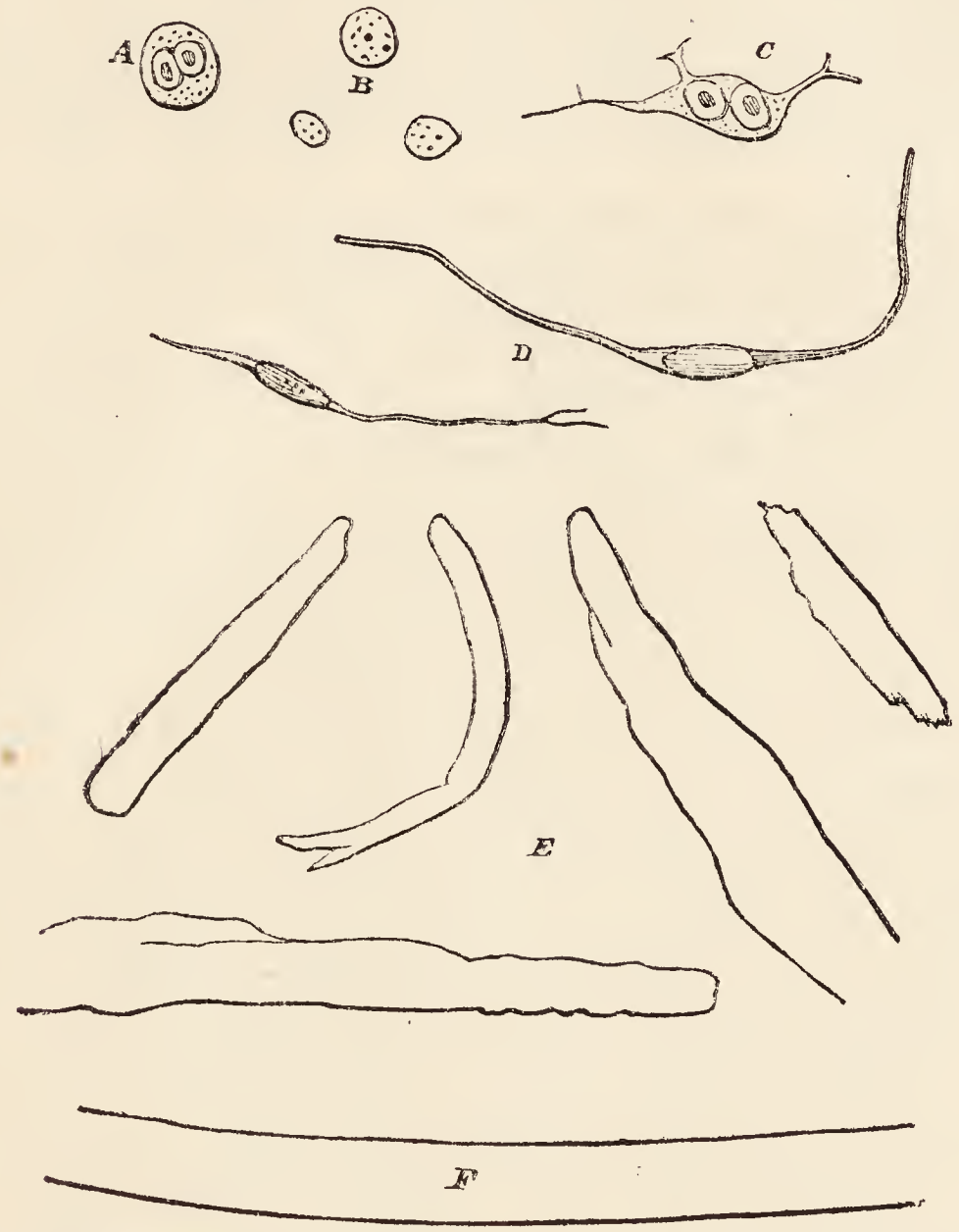


Fig. 1. Bestandteile des beginnenden Abszesses (?) in der Umgebung der Reste des Seidenfadens. 500fache Vergrößerung. Nach einer Skizze mit Hilfe der Camera lucida. *A* Eiterkörperchen. *B* Rundliche Körperchen von geringerer Größe. *C* Fibroplastisches Körperchen mit endogener Zellentwicklung. *D* Gewöhnliche fibroplastische Körperchen. *E* Unregelmäßige Fragmente von Seidenfaser, z. T. resorbiert. *F* Ein zum Vergleich beigefügtes Stück frischer Seidenfaser.

ließ sich an den kleineren Stückchen, in welche die Seidenfasern so eigentümlich zerhackt waren, kein Zeichen von Auflösung oder Erweichung durch die Flüssigkeit, die den Faden durchtränkte, entdecken. Sie sahen vielmehr aus, als wären sie

sozusagen oberflächlich angenagt, und bestätigten so den ersten Eindruck, den der Knoten dem unbewaffneten Auge bot, daß die Seide durch die absorbierende Einwirkung der sie umgebenden Teile arrodiert worden sei. Wenn man die organische Herkunft der Seide bedenkt, so scheint es in der Tat merkwürdig zu sein, nicht, daß sie durch die lebenden Gewebe absorbiert wird, sondern daß sie so lange ihrem Einfluß widerstehen kann.

Woher es kam, daß die Teile in unmittelbarer Berührung mit der Seide so unvollkommene Formen annahmen, ist eine schwierige, aber höchst interessante Frage, denn, wenn diese Form auch nicht gerade Eiter genannt werden konnte, so war sie doch etwas sehr ähnliches, und wir können unmöglich sagen, daß wir hier nicht einen beginnenden Abszeß vor uns hatten. Es kann kein Zweifel darüber obwalten, daß die Anwesenheit des Fadens in irgend einer Weise das ursächliche Moment war, und ich glaube, wir gehen schwerlich fehl mit der Annahme, daß sie, um eine solche Degeneration der Gewebe hervorbringen zu können, eine nachhaltige, wenn auch geringe, abnorme Reizwirkung ausgeübt haben muß. Da nun hier von Fäulnis nicht die Rede sein kann, und da die Substanz der Seide keinen chemischen Reiz ausübt, so scheint nur der Schluß übrig zu bleiben, daß der Faden eine Störung mechanischer Art verursacht haben muß. Ferner scheint die fragliche Wirkung mit der Auflösung der Seide eng verbunden zu sein. Denn bei der Karotis des Pferdes (Brit. med. journ. 1. Aug. 1868; S. 97 ss. dieses Druckes) wurde die seidene Ligatur, in den sechs der Operation folgenden Wochen unverändert geblieben, von allen Seiten mit festem Gewebe umgeben gefunden; und da in dem vorliegenden Falle nicht weniger als zehn Monate verstrichen waren, ehe die Eiterbildung sich zeigte, und zwar offenbar in einem Anfangsstadium, so ist es wahrscheinlich, daß der Faden lange Zeit untätig liegen blieb und erst dann Reizung verursachte, als er teilweise absorbiert war. Wenn wir dann fragen, wie die sich auflösende Seide zu einer Quelle mechanischen Reizes werden konnte, so scheint es nicht unwahrscheinlich zu sein, daß die Ursache in den scharfen, zackigen Rändern der Faser zu suchen ist, welche sich andauernd gegen die Elemente des lebenden Gewebes gerieben haben. Ist diese Ansicht richtig, so erklärt sich hierdurch die eigentümliche, von Lawrence u. a. beobachtete Tatsache, daß, wenn feine

Seidenligaturen mit kurzgeschnittenen Enden in der Wunde gelassen wurden, diese wohl zunächst ohne Ausstoßung der Fäden zuheilen konnte, die Fäden aber oft später doch noch zum Vorschein kamen, manchmal nach so langer Zeit, daß der Gedanke an einen Fäulnisvorgang durch mit dem Faden eingeführte Organismen ausgeschlossen zu sein scheint. Solche Ligaturen fanden sich in der Tat gelegentlich in kleinen Knötchen in der Narbe eingekapselt, ohne daß es überhaupt zur Eiterung kam (Coopers Surg. Dictionary. 7, Aufl. Art. Aneurysma). Mit anderen Worten: Anstatt wie eine glatte kleine Bleikugel dauernd an der Stelle, an die sie zuerst gelangt ist, eingebettet zu bleiben, hatte sich die scheinbar weiche Seide nach der Oberfläche hin mit oder ohne Eiterbildung durchgearbeitet wie ein scharfer Splitter von hartem Glas. Die Seide in ihrer ursprünglichen Form mit ihren weichen ununterbrochenen Fasern gleicht in ihrer feineren Struktur dem Blei, in der Form der zackigen Bruchstücke, welche das Resultat der partiellen Absorption sind, gleicht sie den Glassplittern. Wie man aber auch über diese Erklärung denken mag, es ist klar, daß, wenn die Möglichkeit besteht, daß Seide auch bei antiseptischer Anwendung, wenn auch nur in Ausnahmefällen, in der Nähe einer damit unterbundenen Arterie einen Abszeß hervorrufen kann, dies ein ernster Gegengrund gegen ihre Anwendung ist. Und da in dem vorliegenden Falle die andauernde Anwesenheit des Fadens ohne Zweifel schuld daran war, daß es zu dem Vorstadium der Eiterung kam, so weist der Fall neben der interessanten Beobachtung, daß Seide absorbiert werden kann, darauf hin, daß es ratsamer ist, statt dieses Materials einen anderen Stoff zu wählen, der von den Geweben besser aufgenommen werden kann. Man hat schon vor längerer Zeit Versuche mit „animalischen Ligaturen“ aus Katgut, Leder oder Sehne gemacht und als unbefriedigend wieder aufgegeben (Coopers Surg. Dictionary. 7. Aufl. Art. Aneurysma und Ligaturen), aber nachdem die Erfahrungen mit der antiseptischen Methode erwiesen haben, daß große abgestorbene Stücke von Haut und anderen Geweben ohne Eiterung verschwinden, konnte man kaum mehr daran zweifeln, daß Fäden aus animalischem Gewebe, antiseptisch angewendet, in derselben Weise beseitigt werden würden. Und selbst, wenn solche Fäden mit Hilfe chemischer Prozesse präpariert worden sein sollten, war es doch wahrscheinlich, daß dieses kein Hindernis für ihre Absorbierung sein würde, denn

ich wußte, daß die Einwirkung von Karbolsäure auf Blut und Schorf keinen in dieser Weise hindernden Einfluß ausübte, und ich habe mich schon lange davon überzeugt, daß die Einspritzung einer starken Lösung von Eisenchlorid oder Gerbsäure, zur Heilung von Muttermalen angewendet, subkutane Nekrose hervorruft, daß die nekrotischen Massen sich mit dem eingespritzten Stoffe verbinden und trotzdem in der Regel ohne Eiterung verschwinden.

Um die antiseptische animalische Ligatur sicher zu erproben, machte ich folgendes Experiment:

Ligatur der Karotis bei einem Kalbe nach antiseptischer Methode mit Fäden aus animalischem Gewebe.

Am 31. Dezember 1868 unterband ich bei einem gesunden, ein paar Tage alten Kalbe in Chloroformnarkose die rechte Karotis ungefähr in der Mitte des Halses. Zweierlei Ligaturen wurden in einer Entfernung von $1^1/_2$ Zoll voneinander angelegt, die Gefäßscheide des dazwischenliegenden Stückes blieb unverletzt. Die dem Herzen zunächst liegende Ligatur hatte ich selbst zubereitet aus drei Streifen aus dem Peritoneum vom Dünndarm eines Ochsen, die zu einer dreifachen Schnur fest zusammengedreht waren. Der distale Faden bestand aus feinem Katgut, das die Londoner Fabrikanten „minikin gut“ nennen. Beide Fäden hatten vier Stunden lang in einer starken wässerigen Lösung von Karbolsäure gelegen, wodurch sie so dick und weich geworden waren, daß der Faden, den ich selbst gemacht hatte, nur mit den Enden, wo er dünner war als sonst, durch das Auge der Aneurysmanadel gezogen werden konnte. Dieser dicke Faden vertrug den Zug beim Knoten gut, während das feine Katgut abriß, als ich den Knoten anzog. Ich nahm es indessen nicht weg, sondern, da ich noch ein zweites Stück zur Verfügung hatte, so führte ich dieses an derselben Stelle herum und zog den Knoten vorsichtig zu. Es lagen also an der distalen Stelle zwei Ligaturen aus dem feinen Katgut. Die Enden schnitt ich kurz ab, mit Ausnahme von einem, das ich mit Absicht ungefähr $^3/_4$ Zoll lang ließ, um besser feststellen zu können, was aus dem fremden Material werden würde. Die antiseptischen Maßnahmen waren folgende: Vor der Operation wurden die Haare an der Stelle kurz abgeschnitten, und die Haut mit einer Lösung von Karbolsäure in vier Teilen Leinöl (das ich

wegen seiner Billigkeit vorzog) gut eingerieben, um alle zwischen den Haarwurzeln gelegenen fäulniserregenden Organismen zu zerstören, denn dort etwa gelagerte hätten möglicherweise dem Einfluß des äußeren antiseptischen Verbandes entgehen, in dem Sekret Fäulnis erregen und sie von hier in das Innere der Wunde überleiten können. Die bei der Operation benutzten Schwämme wurden zuvor in eine wässerige Lösung der Säure (1 zu 40) gelegt und wieder ausgedrückt; alle Instrumente, die mit der Wunde in Berührung kamen, und ebenso die Finger meiner linken Hand und der zum Nähen benutzte Kupferdraht wurden mit derselben Lösung behandelt, und nachdem die letzte Naht angelegt war, wurde etwas davon durch einen der Zwischenräume, welche zum Abfluß des Wundsekretes offen gelassen wurden, in die Wunde eingegossen, um für den Fall, daß frisches, während des Nähens ausgesickertes Blut in die Wunde zurückgeflossen und dabei lebende Keime mitgenommen haben könnte, eine Sicherung zu schaffen. Der äußere Verband bestand aus einem mit der öligen Lösung getränkten Handtuch, so breit zusammengefaltet, als der Hals lang war, um den es so herumgeschlagen wurde, daß es nach allen Seiten weit über die Wunde hinausreichte. Damit der Verband nicht auf- oder abwärts rutschen konnte, wurde er mit einigen Stichen an einen Halfter, der um den Kopf ging, und an einen Gurt hinter den Vorderbeinen angeheftet, während eine um den Verband gelegte Binde ihn sicher gegen die Haut andrückte. Ein Stück Guttaperchapapier, um das antiseptische Tuch von außen vor Beschmutzung zu schützen, und noch eine Binde darüber vollendeten den Verband. An den Hals legte ich eine Schiene, um seitliche Bewegungen zu verhüten, die den Verband verschieben könnten. Ich beschreibe diese Einzelheiten, weil ich mich immer mehr von der Notwendigkeit überzeugt habe, allen Details, welche die Keimtheorie vorschreibt, gewissenhafte Aufmerksamkeit zu schenken, wenn man Sicherheit und Stetigkeit in den Erfolgen erzielen will.

Während der ersten Woche wurden täglich ein paar Unzen der öligen Lösung auf das Tuch gegossen, danach ließen wir den Verband drei Tage lang unberührt und nahmen ihn dann ab. Die Wunde war ganz trocken und unempfindlich, und an dem Tuch befand sich nur ein oberflächlicher Blutflecken. Als ich die Fäden herauszog, kam aus dem Stichkanal der Naht zunächst am Kopf ein Tropfen Eiter, aber dieses war die einzige Spur von Eiterung von Anfang bis zu Ende, und als sich

einige Tage später die Schorfe abstießen, zeigte sich eine gesunde Narbe. Einen Monat (30 Tage) nach der Operation, wurde das Kalb, das vollkommen gesund geblieben war, geschlachtet, und die Weichteile des Halses unter dem Rückgrat wurden zum Zweck der Untersuchung herausgenommen. Bei dem Präparieren war ich überrascht, nicht die geringste Spur von entzündlicher Verdickung in der Nähe des Blutgefäßes zu finden, das Zellgewebe war von ganz normaler Weichheit und Elastizität. Als ich aber die Arterie selbst bloßlegte, war ich zuerst sehr enttäuscht, die Ligaturen vorzufinden, allem Anschein nach noch gerade so dick wie zuvor. Aber, wenn ich bedacht hätte, was ich bei einigen früheren antiseptisch behandelten Fällen von kompliziertem Knochenbruch beobachtet hatte, so wäre ich darauf vorbereitet gewesen, diese Fäden scheinbar noch vorhanden, wenn auch in Wirklichkeit verschwunden, zu finden. Es wird richtig sein, daß ich einiges aus meinem früheren Bericht über einen dieser Fälle zitiere (Lancet, März 1867; S. 29 dieses Druckes). Es handelte sich um einen komplizierten Beinbruch, durch direkte Gewalt, mit einer Wunde von ziemlicher Größe und einem ausgedehnten Blutextravasat in dem Bein. Der Methode entsprechend, die ich damals anwendete, war ein Stück in unverdünnte Karbolsäure getauchtes Lint über die Wunde gelegt worden und hatte mit dem Blut zusammen eine feste Kruste gebildet. „Als ich beinahe drei Wochen nach dem Unfall ein Stück der anhaftenden Kruste von der Oberfläche des gefäßreichen Gebildes ablöste, in das sich das ausgetretene Blut darunter durch den Organisierungsprozeß verwandelt hatte, legte ich eine kleine etwa erbsengroße mit braunem Serum gefüllte Höhle frei, eine Art von Tasche in den lebenden Geweben bildend, welche, als ich mit dem Messer daran schrapte, sogar ganz am Rande der Höhlung zu bluten anfingen. Diese Erscheinung zeigte, daß die tieferen Lagen der Kruste selbst sich in lebendes Gewebe verwandelt hatten. Denn in der geronnenen Masse, die durch die Einwirkung der Karbolsäure auf das Blut entsteht, bilden sich während des Gerinnungsvorganges Höhlungen, wie sie sich im Schweizerkäse, mit klarer Flüssigkeit gefüllt, zeigen, und die Höhle, die ich jetzt bloßgelegt hatte, war offenbar eine solche gewesen, obgleich ihre Wände jetzt lebend und vaskularisiert waren.“ So hatte die abgestorbene aber nahrhafte Masse als Form für die Bildung neuer Gewebe gedient, deren

wachsende Bestandteile an die Stelle des absorbierten Materials traten, so daß sie zu einem lebenden Gebilde derselben Form wurden.

Hieraus hätte man schließen können, daß die aus Peritoneum und Katgut hergestellten Ligaturen, an der Karotis eines Kalbes angebracht, nach Verlauf eines Monats sich in Bänder aus lebendigen Geweben verwandelt haben würden. Dieses war tatsächlich der Fall, wie sich bei näherer Untersuchung herausstellte. Sie hatten in der Tat eine trügerische Ähnlichkeit mit ihrem früheren Aussehen, da die Unreinigkeiten des ursprünglichen Materials in ihrer Substanz erhalten geblieben waren; die akzidentellen dunklen Pünktchen waren mineralischen Ursprungs, konnten daher nicht absorbiert werden und bildeten nun eine Art Tätowierung des neuen Gebildes. Jedoch war eine deutliche Veränderung in der Farbe eingetreten, besonders bei der distalen Ligatur, wo das schmutzige Grau des erweichten Katgut sich in eine schmutzig-rötliche Farbe verwandelt hatte. Die beiden Stücke Katgut, die hier um das Gefäß gebunden waren, waren in ein einziges fleischiges Band wie zusammengeschmolzen, das sich mit der äußeren Haut der Arterie unzertrennbar verbunden hatte. Die Knoten konnte man nirgends mehr entdecken, und die einzige Spur des Endes, das bei der Operation lang gelassen war, zeigte sich in einigen schwarzen Flecken, die in einem zarten mit dem Gefäß in Verbindung stehenden Faden von Zellgewebe hier und da zu sehen waren. Die kardiale Ligatur stand in ihrer Struktur mit der Arterienwand in gleicher Weise in direktem Zusammenhang. Die kurz abgeschnittenen Enden waren verschwunden, der dicke Knoten wurde durch ein glattes weiches Klümpchen repräsentiert, das zuerst ganz homogen zu sein schien, nur daß es mit dunklen Pünktchen, wie ich es zuvor beschrieb, gesprenkelt war. Als ich jedoch das Klümpchen durchschnitt, entdeckte ich im Innern, dicht an der Arterienwand gelegen, einen kleinen Rest des ursprünglichen Knotens, der ziemlich konsistent war und den dreifach zusammengedrehten Strang deutlich erkennen ließ. Es war von dem ihn umgebenden Gewebe ganz abgesondert, so daß ich ihn mit zwei Nadeln leicht aus seinem Bett herausnehmen konnte. Ein dünner und unregelmäßig geformter Rest der Schlinge lag auch noch in einer Art von röhrenförmiger Höhlung, die halb um das Blutgefäß herumlief. So hatte der Organisationsprozeß noch nicht die

ganze Dicke des Fremdkörpers durchdrungen, und es war ein glücklicher Umstand, daß der Strang so hergestellt worden war, daß man den Unterschied zwischen dem alten Gebilde und dem neuen deutlich erkennen konnte.

Wenn es schon für das bloße Auge ganz evident war, daß die Ligaturen sich organisiert hatten, so war es doch sehr befriedigend, dieses auch unter dem Mikroskop in der klarsten Weise bewiesen zu finden. Ein Stückchen aus dem Knoten, das ich in einem Tropfen Wasser mit Nadeln zerzupft hatte, zeigte, ganz wie ein Stückchen frisches Bauchfell, die welligen Bündel parallel laufender Fasern, die für vollkommen entwickeltes Bindegewebe charakteristisch sind. Der Oberfläche des noch vorhandenen Restes der Ligatur anhaftend fand sich eine weiche undurchsichtige Masse, die sich leicht mit Wasser abwaschen ließ und aus Körperchen von verschiedener Form bestand, die meisten geschwänzt oder faserig, einige jedoch rund, aber nicht den Eiterkörperchen ähnlich, und dann fanden sich noch hier und da Fragmente des ursprünglichen Peritonealgewebes mit mehr weniger ausgesprochener interstitieller Zellneubildung. In einer geringen Entfernung von den Resten des alten Fadens bot die fleischige Masse, die sich auf seine Kosten geformt hatte, ein schönes Bild fibroplastischen Baues dar; die gröberen Fasern, aus denen sie hauptsächlich bestand, setzten sich aus sehr großen länglichen Zellen zusammen, die mehrere Kerne enthielten und Verästelungen und Verdickungen in verschiedenen Formen darboten, wie es in der nebenstehenden Skizze dargestellt ist (Fig. 2). Hier und da zeigten sich besser ausgebildete Fasern und auch Zellen von mehr rudimentärem Charakter. Dagegen hatte das Band, welches durch die Organisation der beiden feinen Katgutfäden entstanden war, die wegen ihrer Dünne ohne Zweifel früh verschwunden waren, mehr Zeit gehabt, seine Struktur auszubilden. Es bestand aus einer verhältnismäßig gut entwickelten Form von fibrösem Gewebe, mehr aus groben Fasern, als aus ausgezogenen Zellen zusammengesetzt und so eine Zwischenstufe zwischen der nur fibroplastischen Masse neueren Wachstums und dem vollständigen Gewebe des ursprünglichen Fadens darstellend. Denn es muß bemerkt werden, daß ein Stück Katgut unter dem Mikroskop eine Menge vollkommen ausgebildeten fibrösen Gewebes aufweist. Ich hätte kaum einen günstigeren Moment finden können, um durch Untersuchung die Eigentümlichkeit

der Veränderung darzutun, welche Ligaturen aus animalischem Gewebe unter dem antiseptischen Verfahren erleiden.

Zwischen den unterbundenen Stellen war das Innere der Arterie von einem anhaftenden Blutgerinnsel ausgefüllt, das

Fig. 2. Einige von den Elementen des fibroplastischen Gewebes der organisierten peritonealen Ligatur am Knoten bei *F* auf Fig. 3. Skizze mit Hilfe der Camera lucida. 500fache Vergrößerung.

zum größten Teil entfärbt war und, unter das Mikroskop gebracht, fibroplastische Zellen von unregelmäßiger Form zeigte. Ein ähnlicher Blutklumpen befand sich zwischen der distalen Unterbindung und einem kleinen Seitenast, der ungefähr $^1/_4$ Zoll

davon entfernt abging. Aber zwischen der proximalen Unterbindung und dem Herzen war jede Gerinnselbildung durch ein großes, gerade oberhalb der Unterbindungsstelle abgehendes Blutgefäß verhindert, die so einen ganzen Monat lang die volle Wucht des gewaltigen kardialen Stoßes in diesen großen Arterienast hinein ausgehalten hatte. Und trotzdem war an der Arterie keine Spur davon zu sehen, daß sie dem Druck nachgegeben hätte, wie es bei einer Unterbindung an solcher Stelle ohne antiseptische Vorsichtsmaßregeln unfehlbar der Fall gewesen wäre, im Gegenteil schien sie durch die Operation vermehrte Widerstandskraft bekommen zu haben. Der mit der Arterienwand verwachsene geschlossene Ring von neuem Gewebe muß einen stärkenden Einfluß ausgeübt haben, und in seiner Umschließung hatten sich die inneren Häute, die durch die weiche, feste Ligatur nur unvollständig durchgerissen zu sein schienen, sehr verstärkt und zusammengeschlossen, so daß sie einen festen Cul-de-sac bildeten, dessen Unregelmäßigkeiten durch eine kleine faserige Ablagerung ausgeglichen wurden, die den Charakter eines festen fibrösen Gewebes angenommen hatte und eine glatte, von der Oberfläche der Innenmembran der Arterie nicht zu unterscheidende Fläche darbot. (Fig. 3.) An der Stelle der

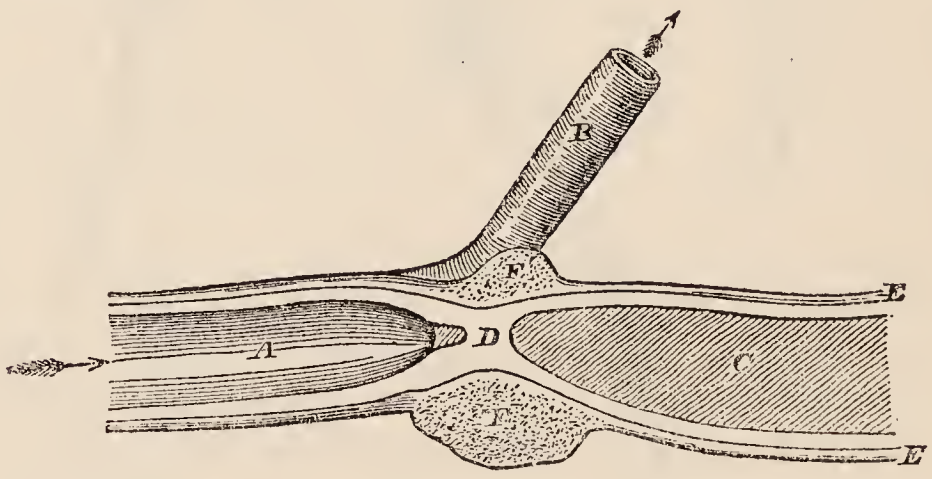


Fig. 3. Das Gefäß auf dem Längsdurchschnitte. 3fache Vergrößerung. Nach einer Skizze mit Hilfe der Camera lucida. *A* Die Arterie an der kardialen Seite der Ligatur, von Gerinnung freigehalten durch den durch den Ast *B* gehenden Blutstrom. *C* Blutkoagulum, die Arterie auf der distalen Seite der Ligatur *FF* ausfüllend. *D* Die mittlere und innere Arterienhaut etwas verdickt und im Bereich der Umklammerung durch die Ligatur verwachsen. *E* Die äußere Arterienhaut mit ihrer Struktur in die organisierte Ligatur übergehend.

distalen Unterbindung schien der Bau des Gefäßes durchaus unverändert. Die mittlere Wandschicht zeigte sich auf dem

Längsdurchschnitt als ein rötlicher Streifen zwischen zwei weißen Linien, welche die äußere und innere Tunika repräsentierten. Diese waren weder dicker noch dünner als an anderen Stellen. Die Katgutfäden waren zu sanft angezogen worden, um die inneren und mittleren Schichten zu zerreißen; ihre Gegenwart und die Einschnürung, die sie hervorriefen, (welches auch ihr Einfluß zuerst gewesen sein mag) hatte keine bleibende Spur von Störung hinterlassen, während das fleischartige Band, das an ihre Stelle getreten war und das mit der Zeit wohl ohne Zweifel zu einer unbedeutenden Faser eingeschrumpft sein würde, wenigstens eine Zeitlang der Arterie eine größere Festigkeit gegeben hatte.

Die Beobachtungen an der distalen Unterbindung legen unter neuem Gesichtspunkte die Frage wieder nahe, ob es nicht überhaupt besser wäre, das Zerreißen der inneren und mittleren Arterienhaut zu vermeiden, was durch Anwendung eines ziemlich dicken Stückes Katgut, das man durch Eintauchen in eine wässerige Lösung von Karbolsäure weich gemacht hätte, leicht zu erreichen wäre. Auf diese Weise bliebe die Wand des Blutgefäßes von Anfang bis zu Ende durchaus intakt. Dies ist indessen wahrscheinlich gleichgültig. Nach dem Zustand der Arterie an der kardialen Ligatur zu urteilen, scheint sogar die durch festes Unterbinden dem Gefäß zuerst zugefügte Verletzung Veränderungen hervorzurufen, welche seine Widerstandskraft erhöhen, die in dem vorliegenden Fall sicherlich auf eine harte Probe gestellt wurde.

Es ergibt sich also, daß, wenn wir eine Arterie mit einer Ligatur aus animalischem Gewebe antiseptisch unterbinden, wir dieselbe, ob wir nun fest anziehen oder nicht, mit einem Ring von lebenden Geweben umkleiden und das Gefäß da stärken, wo wir es verschließen. Deshalb kann der Chirurg einen Arterienstamm jetzt nahe bei einem größeren Seitenast in der Kontinuität unterbinden, ohne sekundäre Blutung und Eiterung in der Tiefe fürchten zu müssen, immer vorausgesetzt, daß er die Prinzipien der antiseptischen Methode so studiert, und so sorgsam erwogen hat, welche Details des Verbandverfahrens für den vorliegenden Fall die am besten passenden sind, daß er sicher sein kann, Fäulnis in der Wunde zu verhüten. Ich für meinen Teil würde nun ohne Zögern es unternehmen, die Innominata zu unterbinden in der Überzeugung, daß dieses eine ganz gefahrlose Prozedur sein würde.

Katgut, das aus dem Dünndarm des Schafes bereitet wird, bekommt man zu geringem Preis von der Stärke eines Pferdehaares an.[1]) In trockenem Zustand ist es nicht gut anzuwenden, weil es zu spröde ist und weil die erste Schlinge des Knotens leicht wieder aufgeht, ehe die zweite zugezogen ist. Durch Wasser wird es ganz geschmeidig und der Knoten geht dann, wie bei gewichster Seide, nicht so leicht auf. Wendet man aber eine wässerige Lösung von Karbolsäure an, um es antiseptisch zu machen, so muß man es, um der Wirkung sicher zu sein, so lange darin liegen lassen, daß die dünnen Fäden zu schwach und die stärkeren zu dick werden, so daß man sie nicht in eine gewöhnliche Aneurysmanadel einfädeln kann. Ich habe gefunden, daß man das Katgut am besten in einer mit ein wenig Wasser vermischten Lösung von 1 Teil Karbolsäure auf 5 Teile Olivenöl eingetaucht aufhebt. Ein stärkerer Zusatz der Säure würde der Zähigkeit des Fadens Eintrag tun. Nimmt man nur Öl zu der Lösung, so bleibt der Faden steif, indem das Öl gar nicht in seine Substanz eindringt. Aber eine ganz kleine Quantität Wasser, so viel, als mit Hilfe der Säure in dem Öl gelöst werden kann, macht den Faden geschmeidig, ohne ihn schwächer oder dicker zu machen. Und merkwürdigerweise bringt diese kleine Menge Wasser in der öligen Lösung nach und nach in dem Katgut eine Veränderung hervor, die sich durch tiefbraune Färbung kundgibt, und die bewirkt, daß man es jetzt für lange Zeit in eine wässerige Lösung legen kann, ohne daß es aufquillt, wie es Katgut tut, das in einer einfachen öligen Lösung präpariert wird. Dies ist ein großer Vorteil. Denn eine ölige Lösung ist bei dem Hantieren während einer Operation sehr unangenehm, und das in Wasser eingeweichte Katgut wird an der Luft durch Eintrocknen schnell hart. Hat man es aber in der eben beschriebenen Weise präpariert, so kann man es beim Beginn der Operation in eine wässerige Lösung legen und es bleibt dann geschmeidig, ohne seine Festigkeit oder sein Volumen zu verändern.

Um eine Arterie in ihrer Kontinuität zu unterbinden, wird sich Katgut, das in trockenem Zustand so dick wie gewöhnliche Häkelseide ist, am besten bewähren; für gewöhnliche Wunden

---

1) Ich brauche wohl nicht zu sagen, daß dieses Katgut etwas ganz anderes ist als das sogenannte Silkwormgut, das in Wirklichkeit ungesponnene Seide ist.

aber, wo man, wenn ein Ligaturfaden reißt, leicht einen anderen anlegen kann, lassen sich viel dünnere Fäden verwenden und sind wegen ihrer geringeren Masse bequemer. Zum täglichen Gebrauch kann man eine kleine öldichte Kapsel in der Bestecktasche bei sich haben und diese je nach Bedarf aus einem größeren Vorrat nachfüllen. Ich habe mir eine kleine silberne Flasche mit gut schließendem Schraubenverschluß machen lassen, die in meinen Ätzmittelkasten paßt, diese enthält zwei kleine Holzrollen mit darauf aufgewundenem Katgut in zwei verschiedenen Stärken sowie etwas antiseptisches Öl, und jetzt, wo bei gewöhnlichen Wunden die Ligatur fast ganz von der Torsion verdrängt ist, wird mir dieser kleine Vorrat wohl für Monate genügen.

Verlag von Johann Ambrosius Barth in Leipzig.

Klassiker der Medizin

herausgegeben von

Dr. Karl Sudhoff
Professor der Geschichte der Medizin an der Universität Leipzig.

Jedes Bändchen der Sammlung von Neudrucken medizinischer Schriften der Vergangenheit von klassischer Bedeutung ist in sich abgeschlossen und einzeln käuflich.

Bisher sind erschienen:

Band 1: **Harvey, William, Die Bewegung des Herzens und des Blutes.** [1628.] Übersetzt und erläutert von Prof. R. Ritter von Töply in Wien. 120 Seiten mit vier Abbildungen im Text. 1910. Gebunden M. 3.20.

Band 2: **Reil, Joh. Christ., Von der Lebenskraft.** [1795.] Eingeleitet von Prof. Dr. Karl Sudhoff, Leipzig. VIII, 94 Seiten. 1910. Gebunden M. 2.80.

Band 3: **Henle, Jacob, Pathologische Untersuchungen von den Miasmen und Kontagien und von den miasmatisch-kontagiösen Krankheiten.** [1840.] Mit Einleitung von Prof. Dr. Felix Marchand, Leipzig. 88 Seiten. 1910. Gebunden M. 2.40

Band 4: **Helmholtz, H. von, Beschreibung eines Augenspiegels zur Untersuchung der Netzhaut im lebenden Auge.** [1851.] Eingeleitet von Hubert Sattler, o. ö. Professor der Augenheilkunde an der Universität Leipzig. 36 Seiten mit 3 Abbildungen im Text. 1910. Gebunden M. 1.20.

Band 5: **Fracastoro, Hieronymus, Drei Bücher von den Kontagien, den kontagiösen Krankheiten und deren Behandlung.** [1546.] Übersetzt und eingeleitet von Prof. Dr. Viktor Fossel. 128 Seiten. 1910. Gebunden M. 2.80.

Band 6: **Sydenham, Thomas, Abhandlung über die Gicht.** [1681.] Übersetzt und eingeleitet von Julius Leopold Pagel, Professor der Geschichte der Medizin an der Universität Berlin. 53 Seiten. 1910. Gebunden M. 1.80.

Band 7/8: **Virchow, Rudolf, Thrombose und Embolie.** [1846—1856.] Eingeleitet von Rudolf Beneke, Professor an der Universität Marburg. 237 Seiten. 1910. Gebunden M. 4.60.

Band 9: **Koch, Robert, Die Ätiologie der Milzbrand-Krankheit,** begründet auf die Entwickelungsgeschichte des Bacillus anthracis. [1876.] Eingeleitet von Dr. M. Ficker, a. o. Professor an der Universität Berlin. 47 Seiten mit 1 Tafel. 1910. Gebunden M. 1.80.

Band 10: **Jenner, Edward, Untersuchung über die Ursache und Wirkung der Kuhpocken.** [1798.] Übersetzt und eingeleitet von Prof. Dr. Viktor Fossel. 38 Seiten. 1911. Gebunden M. 1.20.

Band 11: **Albrecht von Graefe's grundlegende Arbeiten über den Heilwert der Iridektomie bei Glaukom.** Eingeleitet und herausgegeben von Hubert Sattler, Professor an der Universität Leipzig. 77 Seiten mit 2 Abbildungen im Text. 1911. Gebunden M. 2.—.

Band 12: **Ar-Rāzī** (Razes), **Uber die Pocken und die Masern** (ca. 900 n. Chr.). Aus dem Arabischen übersetzt von Dr. med. Karl Opitz, Kreisarzt und Vorsteher des Kgl. Medizinaluntersuchungsamtes in Stade. 39 Seiten. 1911. Gebunden M. 1.20.

Band 13: **Bell, Charles. Idee einer neuen Hirnanatomie.** [1811.] Originaltext und Übersetzung. Mit Einleitung herausgegeben von Dr. med. Erich Ebstein, Leipzig. 43 Seiten. 1911. Gebunden M. 1.50.

Band 14: **Kussmaul, Adolf. Über die Behandlung der Magenerweiterung durch eine neue Methode mittelst der Magenpumpe.** [1869.] Eingeleitet von Wilhelm Ebstein in Göttingen. 62 Seiten. 1912. Gebunden M. 2.—.

Band 15: **Leopold Auenbruggers neue Erfindung mittelst des Anschlagens an den Brustkorb, als eines Zeichens, verborgene Brustkrankheiten zu entdecken.** [1761.] Aus dem Original übersetzt und eingeleitet von Professor Dr. Viktor Fossel. 44 Seiten. 1912. Gebunden M. 1.50.

Band 16: **Xavier Bichat, Physiologische Untersuchungen über den Tod.** Ins Deutsche übersetzt und eingeleitet von Rudolf Boehm. XXVI, 130 Seiten. 1912. Gebunden M. 3.20.

Band 17: **Joseph Lister's Erste Veröffentlichungen über antiseptische Wundbehandlung.** [1867. 1868. 1869.] Übersetzt und eingeleitet von Geheimrat Professor Dr. Friedrich Trendelenburg in Leipzig. 141 Seiten mit drei Abbildungen im Text. 1912. Gebunden M. 3.60.

Band 18: **Ign. Phil. Semmelweis, Ätiologie, Begriff und Prophylaxis des Kindbettfiebers.** [1861.] Eingeleitet von Geheimrat Professor Dr. Paul Zweifel in Leipzig. 174 Seiten. 1912. Gebunden M. 3.60.

Band 19: **Robert Koch, Die Ätiologie und die Bekämpfung der Tuberkulose.** Eingeleitet von Professor Dr. M. Kirchner, Wirkl. Geh. Medizinalrat und Ministerialdirektor im K. preuß. Ministerium des Innern. 74 Seiten. 1912. Gebunden M. 2.—.

Wellcome Library